Leonardo Da Vinci, Lifelong Learning Programme, coordinated by:

Project Title: Knowledge Training & Development of European Competences on Maintenance of Electric & Hybrid Vehicle

Project Number: 518574-LLP-1-2011-1-ES-LEONARDO-LMP

DELIVERABLE D7-2: Competence Framework for the Maintenance, Repair and Operation of Electric and Hybrid Ground Vehicles in Europe (translation)

Due on *due date:* 30.07.2014

Delivered on actual delivery date: 30.09.2014

Written by organization: ASCAMM

History Record			
Issue	Date	Page	Notes
1	30.09.2014	All	First Issue

Table of Contents

TABLE OF CONTENTS

1. SCOPE 16

1.1. Reference Documents 16

2. GERMAN TRANSLATION 16

2.1. KOMPETENZRAHMEN 16

2.1.1. CU: *Diagnose & Prüfung* 16

2.1.1.1. Berufliche Leistungsfähigkeit1-1: 16

2.1.1.2. Berufliche Leistungsfähigkeit1-2: 16

2.1.1.3. Berufliche Leistungsfähigkeit1-3: 17

2.1.1.4. Berufliche Leistungsfähigkeit1-4: 17

2.1.1.5. Berufliche Leistungsfähigkeit1-5: 18

Für die Risikoprävention gilt es, individuelle Schutz- und Umweltmaßnahmen zu ergreifen. 18

PC5.1: In der technischen Dokumentation des Herstellers ist eine Auflistung der nötigen individuellen Schutzgeräte vorhanden 18

PC5.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird eine Arbeitszone nach den Vorgaben des Herstellers eingerichtet. 18

PC5.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die galvanische Trennung nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt. 18

2.1.1.6. Berufliche Leistungsfähigkeit1-6: 18

2.1.2. Competence Unit: *Batterieüberholung* 19

2.1.2.1. Berufliche Leistungsfähigkeit2-1: 19

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, den Batterieein- und ausbau nach den vorgeschriebenen Regularien durchzuführen. 19

PC1.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird der Ein-und Ausbau des Akkus unter der Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt. 19

PC1.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Sensoren des Akkusystems unter der Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug nach den Vorgaben des Herstellers ein-und ausgebaut. 19

PC1.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Kühlsystem des Akkus unter der Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug nach den Vorgaben des Herstellers ein-und ausgebaut. 19
PC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die Akkureinigung vor dem Ausbau nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt. 19
2.1.2.2. Berufliche Leistungsfähigkeit2-2: 19
2.1.2.3. Berufliche Leistungsfähigkeit2-3: 19
2.1.2.4. Berufliche Leistungsfähigkeit2-4: 20
2.1.2.5. Berufliche Leistungsfähigkeit2-5: 20
2.1.3. Competence Unit: *Planung* 21
2.1.3.1. Berufliche Leistungsfähigkeit3-1: 21
2.1.3.2. Berufliche Leistungsfähigkeit3-2: 21
2.1.3.3. Berufliche Leistungsfähigkeit3-3: 21
2.1.3.4. Berufliche Leistungsfähigkeit3-4: 22
2.1.3.5. Berufliche Leistungsfähigkeit3-5: 22
2.1.3.6. Berufliche Leistungsfähigkeit3-6: 22
2.1.3.7. Berufliche Leistungsfähigkeit3-7: 22
2.1.3.8. Berufliche Leistungsfähigkeit3-8: 23
2.1.4. Competence Unit: *Peripheriegeräte* 23
2.1.4.1. Berufliche Leistungsfähigkeit4-1: 23
2.1.4.2. Berufliche Leistungsfähigkeit4-2: 24
2.1.4.3. Berufliche Leistungsfähigkeit4-3: 24
2.1.4.4. Berufliche Leistungsfähigkeit4-4: 25
2.1.4.4. Berufliche Leistungsfähigkeit4-5: 25
2.1.5. Competence Unit: *Energiespeicherung* 26
2.1.5.1. Berufliche Leistungsfähigkeit5-1: 26
2.1.5.3. Berufliche Leistungsfähigkeit5-2: 27
2.1.5.5. Berufliche Leistungsfähigkeit5-3: 27
2.1.5.6. Berufliche Leistungsfähigkeit5-4: 27
2.1.6. Competence Unit: *Antrieb* 28
2.1.6.1. Berufliche Leistungsfähigkeit6-1: 28
Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Elektromotor des Fahrzeugs durchzuführen. 28

PC1.1: Der Motortyp kann anhand von Zeichnungen, Plänen, dem Betriebshandbuch «Betriebs-und Wartungs» des Fahrzeugs und / oder Sichtprüfung bestimmt werden. 28

PC1.2: Die entsprechenden Wartungs-und / oder Reparaturarbeiten werden unter Berücksichtigung der grundlegenden Eigenschaften von DC elektrisch angeregt, Asynchron, Permanentmagnet-Maschinen aufgeregt und Zurückhaltung ausgewählt. 28

PC1.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Beleuchtungsanlage für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt. 28

PC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt. 28

PC1.5: Die Prüfstand Verfahren werden nach den Standards für zu testende Elektromotoren ausgewählt. 28

PC1.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Schrauben und Muttern mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen, nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften. 28

PC1.7: Nach der Reparatur findet eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung statt; anschließend Auswertung und Prüfung gemäß den Standards bezüglich Sicherheit bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen 28

2.1.6.2. Berufliche Leistungsfähigkeit6-2: 28

2.1.6.3. Berufliche Leistungsfähigkeit6-3: 29

2.1.6.4. Berufliche Leistungsfähigkeit6-4: 30

2.1.7. Competence Unit: *Charge* 31

2.1.7.1. Berufliche Leistungsfähigkeit7-1: 31

2.1.5.3. Berufliche Leistungsfähigkeit5-2: 31

2.1.5.5. Berufliche Leistungsfähigkeit5-3: 31

2.1.5.6. Berufliche Leistungsfähigkeit5-4: 31

2.1.8. Competence Unit: *Energiemanagement und Kommunikation* 32

2.1.8.1. Berufliche Leistungsfähigkeit8-1: 32

2.1.8.2. Berufliche Leistungsfähigkeit8-2: 32

2.1.8.3. Berufliche Leistungsfähigkeit8-3: 33

2.1.8.4. Berufliche Leistungsfähigkeit8-4: 33

2.1.9. Competence Unit: *Sicherheit* 34

2.1.9.1. Berufliche Leistungsfähigkeit9-1: 34

2.1.9.2. Berufliche Leistungsfähigkeit9-2: 34
2.1.9.3. Berufliche Leistungsfähigkeit9-3: 35
2.1.9.4. Berufliche Leistungsfähigkeit9-4: 35
2.1.9.5. Berufliche Leistungsfähigkeit9-5: 35
2.1.9.6. Berufliche Leistungsfähigkeit9-6: 36
2.1.9.7. Berufliche Leistungsfähigkeit9-7: 36
2.1.9.8. Berufliche Leistungsfähigkeit9-8: 37
2.1.9.9. Berufliche Leistungsfähigkeit9-9: 37
2.1.9.10. Berufliche Leistungsfähigkeit9-10: 38
2.1.9.11. Berufliche Leistungsfähigkeit9-11: 38
2.2. Trainingsinhalte und Berwertungskriterien 38
2.2.1. Trainingsmodul 1: *Diagnose und Prüfung* 38
2.2.1.1. Berufliche Fähigkeiten: 39
2.2.1.2. Contents: 42
2.2.2. Trainingsmodul 2: *Batterieüberholung* 42
2.2.2.1. Berufliche Fähigkeiten: 42
2.2.2.2. Contents: 45
2.2.3. Trainingsmodul 3: *Planung* 46
2.2.3.1. Berufliche Fähigkeiten: 46
2.2.3.2. Contents: 49
2.2.4. Trainingsmodul 4: *Peripheriegeräte* 49
2.2.4.1. Berufliche Fähigkeiten: 49
2.2.4.2. Contents: 53
2.2.5. Trainingsmodul 5: *Energiespeicherung* 54
2.2.5.1. Berufliche Fähigkeiten: 54
2.2.5.2. Contents: 56
2.2.6. Trainingsmodul 6: *Antrieb* 56
2.2.6.1. Berufliche Fähigkeiten: 56
2.2.6.2. Contents: 59
2.2.7. Trainingsmodul 7: *Charge* 60
2.2.7.1. Berufliche Fähigkeiten: 60
2.2.7.2. Contents: 62

2.2.8. Trainingsmodul 8: *Energiemanagement und Kommunikation* 63
2.2.8.1. Berufliche Fähigkeiten: 63
2.2.8.2. Contents: 66
2.2.9. Trainingsmodul 9: *Sicherheit* 67
2.2.9.1. Berufliche Fähigkeiten: 67
2.2.9.2. Contents: 72
3. FRENCH TRANSLATION 73
3.1. CADRE DE COMPÉTENCES 73
3.1.1. Unité de compétence : *Diagnostic et vérification* 73
3.1.1.1. Performance professionnelle 1-1 : 73
3.1.1.2. Performance professionnelle 1-2 : 73
3.1.1.3. Performance professionnelle 1-3 : 74
3.1.1.4. Performance professionnelle 1-4 : 74
3.1.1.5. Performance professionnelle 1-5 : 75
3.1.1.6. Performance professionnelle 1-6 : 76
3.1.2. Unité de compétence : *Révision du bloc-batterie* 76
3.1.2.1. Performance professionnelle 2-1 : 76
3.1.2.2. Performance professionnelle 2-2 : 77
3.1.2.3. Performance professionnelle 2-3 : 77
3.1.2.4. Performance professionnelle 2-4 : 78
3.1.2.5. Performance professionnelle 2-5 : 78
3.1.3. Unité de compétence : *Planification* 78
3.1.3.1. Performance professionnelle 3-1 : 78
3.1.3.2. Performance professionnelle 3-2 : 79
3.1.3.3. Performance professionnelle 3-3 : 79
3.1.3.4. Performance professionnelle 3-4 : 80
3.1.3.5. Performance professionnelle 3-5 : 80
3.1.3.6. Performance professionnelle 3-6 : 81
3.1.3.7. Performance professionnelle 3-7 : 81
3.1.3.8. Performance professionnelle 3-8 : 82
3.1.4. Unité de compétence : *Périphériques* 82
3.1.4.1. Performance professionnelle 4-1 : 82

3.1.4.2. Performance professionnelle 4-2 : 83
3.1.4.3. Performance professionnelle 4-3 : 83
3.1.4.4. Performance professionnelle 4-4 : 84
3.1.4.5. Performance professionnelle 4-5 : 85
3.1.5. Unité de compétence : *Stockage de l'énergie* 86
3.1.5.1. Performance professionnelle 5-1 : 86
3.1.5.2. Performance professionnelle 5-2 : 86
3.1.5.3. Performance professionnelle 5-3 : 87
3.1.5.4. Performance professionnelle 5-4 : 87
3.1.6. Unité de compétence : *Groupe motopropulseur* 87
3.1.6.1. Performance professionnelle 6-1 : 87
3.1.6.2. Performance professionnelle 6-2 : 88
3.1.6.3. Performance professionnelle 6-3 : 89
3.1.6.4. Performance professionnelle 6-4 : 90
3.1.7. Unité de compétence : *Charge* 90
3.1.7.1. Performance professionnelle 7-1 : 90
3.1.7.2. Performance professionnelle 5-2 : 91
3.1.7.3. Performance professionnelle 5-3 : 91
3.1.7.4. Performance professionnelle 5-4 : 91
3.1.8. Unité de compétence : *Gestion de l'énergie et communication* 92
3.1.8.1. Performance professionnelle 8-1 : 92
3.1.8.2. Performance professionnelle 8-2 : 92
3.1.8.3. Performance professionnelle 8-3 : 93
3.1.8.4. Performance professionnelle 8-4 : 94
3.1.9. Unité de compétence : *Sécurité* 94
3.1.9.1. Performance professionnelle 9-1 : 94
3.1.9.2. Performance professionnelle 9-2 : 95
3.1.9.3. Performance professionnelle 9-3 : 96
3.1.9.4. Performance professionnelle 9-4 : 96
3.1.9.5. Performance professionnelle 9-5 : 97
3.1.9.6. Performance professionnelle 9-6 : 98
3.1.9.7. Performance professionnelle 9-7 : 98

3.1.9.8. Performance professionnelle 9-8 : 98
3.1.9.9. Performance professionnelle 9-9 : 99
3.1.9.10. Performance professionnelle 9-10 : 99
3.1.9.11 Performance professionnelle 9-11 : 100
3.2. CONTENU DE LA FORMATION ET CRITÈRES D'ÉVALUATION 101
3.2.1. Module de formation 1: *Diagnostic et vérification* 101
3.2.1.1 Compétences professionnelles : 101
3.2.1.2 Contenu : 104
3.2.2. Module de formation 2: *Révision du bloc-batterie* 105
3.2.2.1 Compétences professionnelles : 105
3.2.2.2 Contenu : 108
3.2.3. Module de formation 3: *Planification* 108
3.2.3.1 Compétences professionnelles : 108
3.2.3.2 Contenu : 111
3.2.4. Module de formation 4: *Périphériques* 112
3.2.4.1 Compétences professionnelles : 112
3.2.4.2 Contenu : 116
3.2.5. Module de formation 5: *Stockage de l'énergie* 117
3.2.5.1 Compétences professionnelles : 117
3.2.5.2 Contenu : 118
3.2.6. Module de formation 6: *Groupe motopropulseur* 119
3.2.6.1 Compétences professionnelles : 119
3.2.6.2 Contenu : 122
3.2.7. Module de formation 7: *Charge* 123
3.2.7.1 Compétences professionnelles : 123
3.2.7.2 Contenu : 125
3.2.8. Module de formation 8: *Gestion de l'énergie et communication* 125
3.2.8.1 Compétences professionnelles : 125
3.2.8.2 Contenu : 128
3.2.9. Module de formation 9: *Sécurité* 129
3.2.9.1 Compétences professionnelles : 129
3.2.9.2 Contenu : 134

4. SPANISH TRANSLATION 135
4.1. COMPETENCIAS TÉCNICAS 135
4.1.1. Unidad de competencia: *Diagnóstico y verificación* 135
4.1.1.1. Realización profesional 1-1: 136
4.1.1.2. Realización profesional 1-2: 136
4.1.1.3. Realización profesional 1-3: 137
4.1.1.4. Realización profesional 1-4: 137
4.1.1.5. Realización profesional 1-5: 138
4.1.1.6. Realización profesional 1-6: 138
4.1.2. Unidad de competencia: *Recambio del battery pack* 140
4.1.2.1. Realización profesional 2-1: 140
4.1.2.2. Realización profesional 2-2: 140
4.1.2.3. Realización profesional 2-3: 141
4.1.2.4. Realización profesional 2-4: 141
4.1.2.5. Realización profesional 2-5: 142
4.1.3. Unidad de competencia: *Planificación* 143
4.1.3.1. Realización profesional 3-1: 143
4.1.3.2. Realización profesional 3-2: 143
4.1.3.3. Realización profesional 3-3: 144
4.1.3.4. Realización profesional 3-4: 144
4.1.3.5. Realización profesional 3-5: 144
4.1.3.6. Realización profesional 3-6: 145
4.1.3.7. Realización profesional 3-7: 145
4.1.3.8. Realización profesional 3-8: 146
4.1.4. Unidad de competencia: *Unidades periféricas* 147
4.1.4.1. Realización profesional 4-1: 147
4.1.4.2. Realización profesional 4-2: 147
4.1.4.3. Realización profesional 4-3: 148
4.1.4.4. Realización profesional 4-4: 149
4.1.4.4. Realización profesional 4-5: 150
4.1.5. Unidad de competencia: *Almacenamiento de energía* 151
4.1.5.1. Realización profesional 5-1: 151

4.1.5.3. Realización profesional 5-2: 151
4.1.5.5. Realización profesional 5-3: 151
4.1.5.6. Realización profesional 5-4: 152
4.1.6. Unidad de competencia: *Sistema de propulsión* 153
4.1.6.1. Realización profesional 6-1: 153
4.1.6.2. Realización profesional 6-2: 153
4.1.6.3. Realización profesional 6-3: 154
4.1.6.4. Realización profesional 6-4: 155
4.1.7. Unidad de competencia: *Carga* 156
4.1.7.1. Realización profesional 7-1: 156
4.1.5.3. Realización profesional 7-2: 156
4.1.5.5. Realización profesional 7-3: 156
4.1.5.6. Realización profesional 7-4: 157
4.1.8. Unidad de competencia: *Gestión de la energía y comunicación* 158
4.1.8.1. Realización profesional 8-1: 158
4.1.8.2. Realización profesional 8-2: 158
4.1.8.3. Realización profesional 8-3: 159
4.1.8.4. Realización profesional 8-4: 160
4.1.9. Unidad de competencia: *Seguridad* 161
4.1.9.1. Realización profesional 9-1: 161
4.1.9.2. Realización profesional 9-2: 161
4.1.9.3. Realización profesional 9-3: 162
4.1.9.4. Realización profesional 9-4: 162
4.1.9.5. Realización profesional 9-5: 163
4.1.9.6. Realización profesional 9-6: 164
4.1.9.7. Realización profesional 9-7: 164
4.1.9.8. Realización profesional 9-8: 164
4.1.9.9. Realización profesional 9-9: 165
4.1.9.10. Realización profesional 9-10: 166
4.1.9.11. Realización profesional 9-11: 166
4.2. MÓDULOS FORMATIVOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN 167
4.2.1. Módulo Formativo 1: *Diagnóstico y Verificación* 167

4.2.1.1. Capacidades: 167
4.2.1.2. Contenidos: 170
4.2.2. Módulo Formativo 2: *Recambio del battery pack* 171
4.2.2.1. Capacidades: 171
4.2.2.2. Contenidos: 173
4.2.3. Módulo Formativo 3: *Planificación* 175
4.2.3.1. Capacidades: 175
4.2.3.2. Contenidos: 178
4.2.4. Módulo Formativo 4: *Unidades Periféricas* 179
4.2.4.1. Capacidades: 179
4.2.4.2. Contenidos: 183
4.2.5. Módulo Formativo 5: *Almacenado de energía* 185
4.2.5.1. Capacidades: 185
4.2.5.2. Contenidos: 186
4.2.6. Módulo Formativo 6: *Sistema de propulsión* 187
4.2.6.1. Capacidades: 187
4.2.6.2. Contenidos: 190
4.2.7. Módulo Formativo 7: *Carga* 191
4.2.7.1. Capacidades: 191
4.2.7.2. Contenidos: 193
4.2.8. Módulo profesional 8: *Gestión de la energía y comunicación* 194
4.2.8.1. Capacidades: 194
4.2.8.2. Contenidos: 197
4.2.9. Módulo Formativo 9: *Seguridad* 198
4.2.9.1. Capacidades: 198
4.2.9.2. Contenidos: 203
5. ITALIAN TRANSLATION 204
5.1. QUADRO DELLE COMPETENZE 204
5.1.1. Unità di Competenza: *Diagnosi e verifica* 204
5.1.1.1. Prestazione Professionale 1-1: 204
5.1.1.2. Prestazione Professionale 1-2: 205
5.1.1.3. Prestazione Professionale 1-3: 205

5.1.1.4. Prestazione Professionale 1-4: 206
5.1.1.5. Prestazione Professionale 1-5: 206
5.1.1.6. Prestazione Professionale 1-6: 206
5.1.2. Unità di Competenza: *Revisione del pacco* 208
5.1.2.1. Prestazione Professionale 2-1: 208
5.1.2.2. Prestazione Professionale 2-2: 208
5.1.2.3. Prestazione Professionale 2-3: 209
5.1.2.4 Prestazione Professionale 2-4: 209
5.1.2.5. Prestazione Professionale 2-5: 209
5.1.3. Unità di Competenza: *Pianificazione* 211
5.1.3.1. Prestazione Professionale 3-1: 211
5.1.3.2. Prestazione Professionale 3-2: 211
5.1.3.3. Prestazione Professionale 3-3: 211
5.1.3.4. Prestazione Professionale 3-4: 212
5.1.3.5. Prestazione Professionale 3-5: 212
5.1.3.6. Prestazione Professionale 3-6: 213
5.1.3.7. Prestazione Professionale 3-7: 213
5.1.3.8. Prestazione Professionale 3-8: 213
5.1.4. Unità di Competenza: *Unità Periferiche* 215
5.1.4.1. Prestazione Professionale 4-1: 215
5.1.4.2. Prestazione Professionale 4-2: 215
5.1.4.3. Prestazione Professionale 4-3: 216
5.1.4.4. Prestazione Professionale 4-4: 217
5.1.4.4. Prestazione Professionale 4-5: 217
5.1.5. Unità di Competenza: *Sistema di accumulo* 219
5.1.5.1. Prestazione Professionale 5-1: 219
5.1.5.3. Prestazione Professionale 5-2: 219
5.1.5.5. Prestazione Professionale 5-3: 219
5.1.5.6. Prestazione Professionale 5-4: 220
5.1.6. Unità di Competenza: *Sistema di trazione* 220
5.1.6.1. Prestazione Professionale 6-1: 220
5.1.6.2. Prestazione Professionale 6-2: 221

5.1.6.3. Prestazione Professionale 6-3: 221
5.1.6.4. Prestazione Professionale 6-4: 222
5.1.7. Unità di Competenza: *Carica* 223
5.1.7.1. Prestazione Professionale 7-1: 223
5.1.5.3. Prestazione Professionale 5-2: 223
5.1.5.5. Prestazione Professionale 5-3: 223
5.1.5.6. Prestazione Professionale 5-4: 224
5.1.8. Unità di Competenza: *Gestione dell'energia e comunicazione* 224
5.1.8.1. Prestazione Professionale 8-1: 224
5.1.8.2. Prestazione Professionale 8-2: 225
5.1.8.3. Prestazione Professionale 8-3: 225
5.1.8.4 Prestazione Professionale 8-4: 226
5.1.9. Unità di Competenza: *Sicurezza* 227
5.1.9.1. Prestazione Professionale 9-1: 227
5.1.9.2. . Prestazione Professionale 9-2: 227
5.1.9.3. . Prestazione Professionale 9-3: 228
5.1.9.4. Prestazione Professionale 9-4: 228
5.1.9.5. Prestazione Professionale 9-5: 229
5.1.9.6. Prestazione Professionale 9-6: 229
5.1.9.7. Prestazione Professionale 9-7: 230
5.1.9.8. Prestazione Professionale 9-8: 230
5.1.9.9. Prestazione Professionale 9-9: 230
5.1.9.10. Prestazione Professionale 9-10: 231
5.1.9.11. Prestazione Professionale 9-11: 231
5.2. CONTENUTI DELLA FORMAZIONE E CRITERI DI VALUTAZIONE 233
5.2.1. Modulo di formazione 1: *Diagnosi e verifica* 233
5.2.1.1. Competenze professionali: 233
5.2.1.2. Contenuti: 236
5.2.2. Modulo di formazione 2: *Rimessa a nuovo della batteria* 237
5.2.2.1. Competenze professionali: 237
5.2.2.2. Contenuti: 239
5.2.3. Modulo di formazione 3: *Pianificazione* 241

5.2.3.1. Competenze professionali:.....241
5.2.3.2. Contenuti:.....244
5.2.4. Modulo di formazione 4: *Unità periferiche*.....245
5.2.4.1. Competenze professionali:.....245
5.2.4.2. Contenuti:.....249
5.2.5. Modulo di formazione 5: *Immagazzinamento dell'energia*.....250
5.2.5.1. Competenze professionali:.....250
5.2.5.2. Contenuti:.....251
5.2.6. Modulo di formazione 6: *Gruppo motopropulsore*.....252
5.2.6.1. Competenze professionali:.....252
5.2.6.2. Contenuti:.....255
5.2.7. Modulo di formazione 7: *Ricarica*.....256
5.2.7.1. Competenze professionali:.....256
5.2.7.2. Contenuti:.....258
5.2.8. Modulo di formazione 8: *Gestione e comunicazione dell'energia*.....259
5.2.8.1. Competenze professionali:.....259
5.2.8.2. Contenuti:.....262
5.2.9. Modulo di formazione 9: *Sicurezza*.....263
5.2.9.1. Competenze professionali:.....263
5.2.9.2. Contenuti:.....267

1. SCOPE

This document compiles the translations of the Competence Framework developed in the project to the four national languages: German, French, Spanish and Italian

1.1. Reference Documents

[RD1.] D.6.2 TECMEHV European Competence Framework for the Maintenance, Repair and Operation of Electric and Hybrid Ground Vehicles in Europe

2. GERMAN TRANSLATION

2.1. KOMPETENZRAHMEN

2.1.1. CU: *Diagnose & Prüfung*

2.1.1.1. Berufliche Leistungsfähigkeit1-1:

Es gilt die wesentlichen Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten zu erkennen und am Fahrzeug mit Hilfe von Werkzeugen durchzuführen.

PC1.1: Im Handbuch des Fahrzeugs ist der Instandhaltungsplan enthalten (in Papier oder elektronischer Form)

PC1.2: Informationen über den funktionellen Status des Fahrzeugs sind zudem über ein Gespräch mit dem Halter sowie eine Sicht- und Funktionsprüfung zu erhalten.

PC1.3: Fachbegriffe und Abkürzungen können in der technischen Dokumentation nachgelesen werden, in der der Hersteller die Syntax erklärt und/ oder ein Glossar angibt.

PC1.4: Der Bedarf von spezifischem Werkzeug ist immer mit einer Nummer angegeben oder aber mit einem Hinweis das das Benennungssystem des Herstellers benutzt wird.

PC1.5: Risikopräventions- und Umweltschutzregeln sind in der Werkstatt mit Warnsymbolen gekennzeichnet und am Fahrzeug sichtbar angebracht.

2.1.1.2. Berufliche Leistungsfähigkeit1-2:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien gilt es elektrische und elektronische Messungen durchzuführen.

PC2.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, sind elektrische und elektronische Messungen mit spezifischen Instrumenten nach dem Protokoll des Herstellers durchzuführen.

PC2.2: Die Analyse von elektrischen & elektronischen Signalen erfolgt mit technischen Herstellerdokumenten sowie spezifischer Software und Hardwarewerkzeugen.

PC2.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten sind getrennte elektrische und elektronische Messungen mit spezifischen Instrumenten nach dem Protokoll des Herstellers, durchzuführen.

2.1.1.3. Berufliche Leistungsfähigkeit1-3:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien gilt es Daten vom „On-Board-Diagnostic tool (OBD)“ zu sammeln.

PC3.1: In der technischen Dokumentation stehen die Bezeichnung des OBD sowie sein Standort im Fahrzeug.

PC3.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten wird das „OBD“-Daten-Lesewerkzeug nach den Vorgaben des Herstellers angeschlossen.

PC3.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet eine Interaktion zwischen dem Fahrzeug und dem „OBD“-Daten-Lesewerkzeug nach den Vorgaben des Fahrzeugherstellers und dem „OBD“-Daten-Lesewerkzeug statt.

PC3.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten wird das „OBD“-Daten-Lesewerkzeug nach den Vorgaben des Herstellers vom System getrennt.

PC3.5: Das Kommunikationsprotokoll wird in der technischen Dokumentation des Herstellers näher erläutert.

PC3.6: Die Anschlussbelegung ist in der technischen Dokumentation des Herstellers näher erläutert.

2.1.1.4. Berufliche Leistungsfähigkeit1-4:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien gilt es, eine Sichtprüfung des Fahrzeugs durchzuführen.

PC4.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, ist diverser Schutz am Auto (Sitzbezug, Lenkradabdeckung) vorhanden.

PC4.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden mögliche Karosserieschäden bei einer Besichtigung um das Fahrzeug gemacht.

PC4.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet eine Funktionsüberprüfung der Warnleuchten in der Instrumententafel bei Drehen der Zündung statt.

PC4.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet eine Sichtprüfung des Motors und des Leistungsaggregats bei geöffneter Motorhaube statt.

PC4.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet eine Sichtprüfung des Akkus unter Entfernung der Abdeckung statt.

PC4.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet eine Sichtprüfung der Elektronik durch Öffnen der Motorhaube oder Anheben des Fahrzeugs statt.

PC4.7: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet eine Sichtprüfung des Peripheriegeräts statt.

2.1.1.5. Berufliche Leistungsfähigkeit1-5:

Für die Risikoprävention gilt es, individuelle Schutz- und Umweltmaßnahmen zu ergreifen.

PC5.1: In der technischen Dokumentation des Herstellers ist eine Auflistung der nötigen individuellen Schutzgeräte vorhanden

PC5.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird eine Arbeitszone nach den Vorgaben des Herstellers eingerichtet.

PC5.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die galvanische Trennung nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

2.1.1.6. Berufliche Leistungsfähigkeit1-6:

Für die Risikoprävention gilt es, eine Qualitätskontrolle durchzuführen.

PC6.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die Arbeit nach den festgelegten Verfahren des Herstellers durchgeführt.

PC6.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden Sicherheitstests mit spezifischen Instrumenten nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

PC6.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden On-Board- Diagnose-Tests mit spezifischen Instrumenten nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

PC6.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird eine allgemeine Sichtprüfung bei einem Gang um das Fahrzeug durchgeführt.

2.1.2. Competence Unit: *Batterieüberholung*

2.1.2.1. Berufliche Leistungsfähigkeit2-1:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, den Batterieein- und ausbau nach den vorgeschriebenen Regularien durchzuführen.

PC1.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird der Ein- und Ausbau des Akkus unter der Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

PC1.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Sensoren des Akkusystems unter der Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug nach den Vorgaben des Herstellers ein-und ausgebaut.

PC1.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Kühlsystem des Akkus unter der Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug nach den Vorgaben des Herstellers ein-und ausgebaut.

PC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die Akkureinigung vor dem Ausbau nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

2.1.2.2. Berufliche Leistungsfähigkeit2-2:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, einen Diagnosestatus von jeder Akkukomponente nach den vorgeschriebenen Regularien durchzuführen.

PC2.1: Der Status der elektronischen Verbindungen innerhalb des Akkus wird durch eine Sichtprüfung unter der Zuhilfenahme von spezifischen Messinstrumenten durchgeführt.

PC2.2: Der Status jeder Zelle wird mit Hilfe einer Analyse des Batteriemanagement-Systems bewertet, das eine Kommunikationssoftware sowie eine Analyse der Ladungs- und Entladungskurven (Spannung vs. Zeit) in individuellen Zeitabständen nutzt.

PC2.3: Der Zustand des Batteriemanagements-Systems wird mit Hilfe der Informationen bewertet, die von der Kommunikationssoftware mit Hilfe von spezifischen elektronischen Geräten erhalten werden.

PC2.4: Der Zustand des Akkubehälters wird durch eine Sichtprüfung mit der Hilfe von spezifischen Messwerkzeugen bewertet.

PC2.5: Der Zustand des Akkukühlsystems wird mit einer Sichtprüfung, mit Informationen vom Batteriemanagement-System unter Zuhilfenahme einer Kommunikationssoftware und mit Hilfe von spezifischen Messinstrumenten bewertet.

2.1.2.3. Berufliche Leistungsfähigkeit2-3:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, die Ersetzung von beschädigten Zellen nach den vorgeschriebenen Regularien durchzuführen.

PC3.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die beschädigten Zellen nach den Vorgaben des Herstellers unter Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug aus dem Akku entfernt.

PC3.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die beschädigten Zellen nach ihrer chemischen Zusammensetzung behandelt und angeordnet.

PC3.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die neuen Zellen nach den Vorgaben des Herstellers unter Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug in den Akku eingebaut.

2.1.2.4. Berufliche Leistungsfähigkeit2-4:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, einen Ladungsausgleich der Akkuzellen durchzuführen.

PC4.1: Ein Ladungsausgleich wird durch ein Auf-und Entladen der Zellen mit einem Ladegerät erreicht.

PC4.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, finden der Anschluss und das Lösen der Verbindung von Zellen an das Ladegerät nach den Vorgaben des Herstellers unter Zuhilfenahme von spezifischem Werkzeug statt.

PC4.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Ladegerät nach den Vorgaben des Herstellers Werkzeug programmiert.

2.1.2.5. Berufliche Leistungsfähigkeit2-5:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt: die Integration der neuen Zellen mit einer Parametrisierung des Batteriemanagementsystems durchzuführen.

PC5.1: Das Paramaterverzeichnis für die neuen Zellen des Batteriemanagementsystems wird mit der zugehörigen Kommunikationssoftware gelesen.

PC5.2: Das Paramaterverzeichnis für die neuen Zellen des Batteriemanagementsystems wird mit der zugehörigen Kommunikationssoftware aktualisiert.

PC5.3: Das Batteriemanagemensystem für das Arbeiten mit den neuen Zellen wird nach den Vorgaben des Herstellers aktualisiert.

2.1.3. Competence Unit: *Planung*

2.1.3.1. Berufliche Leistungsfähigkeit3-1:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, eine Prozessplanung für die Instandhaltung und die Reparatur von Elektro- und Hybridfahrzeugen durchzuführen.

PC1.1: Die Dokumentation wird mit der Hilfe von Vorlagen nach den rechtlichen und Herstellervorgaben erstellt.

PC1.2: Der Arbeitsprozess wird anhand der Vorgaben des Herstellers und der Autowerkstatt definiert und wird wenn nötig ausgelagert.

PC1.3: Es werden Informationen über das Auto bei der Reparatur und Instandhaltung unter Berücksichtigung der Systemanalyse, Arbeitsmaterialien, Testwerkzeuge und Instandhaltungspläne gesammelt.

PC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Prozessschritte nach den Vorgaben des Herstellers und der Autowerkstatt definiert.

PC1.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der Nachweis über den elektrischen Status des Fahrzeugs für die Instandhaltung und Reparatur nach den Vorgaben des Herstellers statt.

2.1.3.2. Berufliche Leistungsfähigkeit3-2:

Bestellung von Teilen für Elektro-und Hybridfahrzeuge übereinstimmend mit den Vorgaben des Herstellers.

PC2.1: Die Liste der Teile die bestellt werden, sind abhängig von den Prozessschritten beim Instandsetzen und Reparieren von Elektro- und Hybridfahrzeugen.

PC2.2: Für die Bestellung von Teilen werden Empfehlungen anhand eines Zuliefererkatalogs und einer Liste autorisierter Teile gegeben.

PC2.3: Die bestellten Teile werden beim Wareneingang nach den Vorgaben des Herstellers kontrolliert.

2.1.3.3. Berufliche Leistungsfähigkeit3-3:

PC3.1: Das zu reparierende Auto wird in der Werkstatt nach den standardisierten Anmeldeprozessen und der Hilfe von Verwaltungssoftware aufgenommen.

PC3.2: Die Werkstattleitung wird nach standardisierten Prozessen und mit der Hilfe von von Verwaltungssoftware geführt.

PC3.3: Die Werkstattverwaltung wird nach standardisierten Prozessen und mit der Hilfe von Verwaltungssoftware geführt.

PC3.4: Teile, Verbauchsgüter und Werkzeuge werden nach standardisierten Prozessen und mit der Hilfe von Verwaltungssoftware bestellt.

PC3.5: Das Werkstattlager wird nach standardisierten Prozessen und mit der Hilfe von Verwaltungssoftware geführt.

2.1.3.4. Berufliche Leistungsfähigkeit3-4:

Für die Risikopräventions- und Umweltschutzregularien sowie technischen Richtlinien gilt es, das Auto autorisiertem Werkstattpersonal mit einer speziellen Qualifikation im Bereich Spannung zuzuordnen.

PC4.1: Das Werkstattpersonal wird nach den Kompetenzen aus dem Bereich der Hochspannung ausgewählt.

PC4.2: Werkstattpersonal muss für die Instandsetzung und die Reparatur von Elektro- und Hybridfahrzeugen Werkstattverwaltungssoftware nutzen und sich an die Werkstattregeln halten.

2.1.3.5. Berufliche Leistungsfähigkeit3-5:

Das Versenden, Empfangen und Lagern von Hochspannungsakkus muss nach den technischen Sicherheitsregeln und Umweltschutzregularien- sowie Prozessen erfolgen.

PC5.1: Die Hochspannungsakkus werden nach den Vorgaben des Herstellers und spezifischen Werkstattregeln entpackt.

PC5.2: Die Hochspannungsakkus werden in speziellen Verpackungen nach den standardisierten Prozessen und den Vorgaben des Herstellers verpackt.

PC5.3: Die Dokumente für die Transportsicherheit werden mit einem Sicherheitshinweis versehen.

PC5.4: Die Hochspannungsakkus werden in der Werkstatt nach den Vorgaben des Herstellers sowie Umweltschutz- und Werkstattregularien temporär gelagert.

PC5.5: Die Hochspannungsakkus werden unter Berücksichtigung der Sicherheitsregeln und Transportanweisungen verladen.

2.1.3.6. Berufliche Leistungsfähigkeit3-6:

Das Versenden, Empfangen und Lagern von Hochspannungsakkus muss nach den technischen Sicherheitsregeln und Umweltschutzregularien- sowie Prozessen erfolgen.

PC6.1: Die Elektro- und Hybridfahrzeugkomponenten werden mit der Hilfe von Lagersoftware unter Berücksichtigung der Hersteller- und Werkstattvorgaben verwaltet .

PC6.2: Die Komponenten werden nach den Vorgaben des Herstellers und spezifischen Werkstattregeln entpackt..

PC6.3: Die Komponenten werden in speziellen Verpackungen nach den standardisierten Prozessen und den Vorgaben des Herstellers verpackt.

PC6.4: Die Komponenten werden in der Werkstatt nach den Vorgaben des Herstellers sowie Umweltschutz- und Werkstattregularien temporär gelagert.

PC6.5: Die Komponenten werden unter Berücksichtigung der Sicherheitsregeln und Transportanweisungen verladen.

2.1.3.7. Berufliche Leistungsfähigkeit3-7:

Die Teile werden, nach den Vorgaben des Herstellers und rechtlicher Bestimmungen, durch die Benutzung von technischen Betriebsmitteln vorbereitet.

PC7.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, nutzt das Werkstattpersonal die technischen Ressourcen nach den Vorgaben des Herstellers.

PC7.2: Die Fahrzeuge werden für die Instandhaltung oder Reparatur zu der entsprechenden Hebebühne nach den Prozessvorgaben des Herstellers geleitet.

PC7.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die relevanten Werkzeuge für die Instandhaltung und Reparatur nach den Vorgaben des Herstellers ausgewählt.

PC7.4: Die zu behandelnden Teile werden nach den Vorgaben der Hersteller, der Werkstatt und rechtlichen Bestimmungen mit den technischen Betriebsmitteln bearbeitet .

2.1.3.8. Berufliche Leistungsfähigkeit3-8:

Die Instandhaltungs-und Reparaturzeit wird nach den Vorgaben des Herstellers und der Werkstatt sowie rechtlicher Bestimmungen, abgeschätzt.

PC8.1: Die Zeitabschätzung erfolgt aufgrund von Erfahrungen, der verfügbaren Betriebsmittel, der zu erledigen Aufgaben und der benötigten Betriebsmittel.

PC8.2: Die Zeitabschätzung kann mit Hilfe von spezieller Werkstattverwaltungssoftware erfolgen.

2.1.4. Competence Unit: *Peripheriegeräte*

2.1.4.1. Berufliche Leistungsfähigkeit4-1:

Reparatur- oder Instandhaltungsarbeiten an der Bremsanlage durchführen.

PC1.1: Das Funktionsprinzip der Betriebsbremse und die Verbindung/Interaktion mit dem Antriebssystem wird durch das elektrische System des Fahrzeugs, Fahrzeugzeichnungen und das Handbuch „Bedienung und Instandhaltung“ identifiziert.

PC1.2: Die Verbindung der Kraftbremsanlage mit dem Antriebsstrang wird durch das elektrische System des Fahrzeugs (Verbindung mit der VMU zur Steuerung und Interaktion mit regenerativen Bremsen) identifiziert

PC1.3: Die Fehlfunktion des Betriebsbremssystems wird durch Sichtprüfung, der Interaktion mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett identifiziert.

PC1.4: Die Störungsstelle wird durch geeignete Testverfahren identifiziert; eine vorläufige Diagnose wird gestellt.

PC1.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Bremseinheit für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC1.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC1.7: Nach dem Zusammenbau findet eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung und eine Auswertung gemäß den Sicherheitsstandards von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, statt.

2.1.4.2. Berufliche Leistungsfähigkeit4-2:

Um Reparaturen oder Instandhaltungen an der Feststellbremse durchzuführen.

PC2.1: Das Funktionsprinzip der Betriebsbremse und die Verbindung/Interaktion mit dem Antriebssystem wird durch das elektrische System des Fahrzeugs, Fahrzeugzeichnungen und das Handbuch „Bedienung und Instandhaltung“ identifiziert.

PC2.2: Die Verbindung der Kraftbremsanlage mit dem Antriebsstrang wird durch das elektrische System des Fahrzeugs (Verbindung mit der VMU zur Steuerung und Interaktion mit regenerativen Bremsen) identifiziert

PC2.3: Die Fehlfunktion des Betriebsbremssystems wird durch Sichtprüfung, der Interaktion mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett identifiziert.

PC2.4: Die Störungsstelle wird durch geeignete Testverfahren identifiziert; eine vorläufige Diagnose wird gestellt.

PC2.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Bremseinheit für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC2.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC2.7: Nach dem Zusammenbau findet eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung und eine Auswertung gemäß den Sicherheitsstandards von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, statt.

2.1.4.3. Berufliche Leistungsfähigkeit4-3:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an der Servolenkung durchzuführen

PC3.1: Der Funktionstyp der Servolenkung wird anhand der Fahrzeugbeschreibung und des Fahrzeughandbuchs „Betrieb und Instandhaltung“ (Elektrohydraulisch oder rein elektronisch) identifiziert.

PC3.2: Die Interaktion mit anderen Fahrzeugsystemen und Fahrzeugzuständen (Betriebsbreme, Feststellbremse, Gaspedal, Fahrzeuggeschwindigkeit) werden anhand des Fahrzeughandbuchs „Betrieb und Instandhaltung“ identifiziert.

PC3.3: Die Fehlfunktion der Servolenkung wird durch Sichtprüfung, der Interaktion mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett identifiziert.

PC3.4: Die Störungsstelle wird durch geeignete Testverfahren identifiziert; eine vorläufige Diagnose wird gestellt.

PC3.5: Die elektro-hydraulische Gruppe wird mit entsprechenden Prüfgeräten getestet nach den Vorgaben des Herstellers und festgelegter Verfahren. Eine endgültige Diagnose wird für die Planung der Revision erstellt.

PC3.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Servolenkung für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC3.7: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC3.8: Nach dem Zusammenbau werden die elektrischen Hoch- und Niedrigspannungsverbindungen wieder hergestellt; eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung wird durchgeführt und es findet eine Auswertung gemäß den Sicherheitsstandards von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, statt.

2.1.4.4. Berufliche Leistungsfähigkeit4-4:

Um Reparaturen oder Instandhaltungsarbeiten an der Klimatisierung / Klimaanlage durchzuführen.

PC4.1: Die Art des Klimatisierungssystems wird vom Handbuch "Betrieb und Wartung" des Fahrzeugs identifiziert.

PC4.2: Eine Fehlfunktion des Klimatisierungssystems wird durch Sichtprüfung, der Interaktion mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett identifiziert.

PC4.3: Die Störungsstelle wird durch geeignete Testverfahren identifiziert; eine vorläufige Diagnose wird gestellt.

PC4.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Klimanlage für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC4.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC4.6: Nach dem Zusammenbau findet eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung und eine Auswertung gemäß den Sicherheitsstandards von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, statt.

2.1.4.4. Berufliche Leistungsfähigkeit4-5:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an der Beleuchtungsanlage des Fahrzeugs durchzuführen.

PC5.1: Die Art der Beleuchtungsanlage wird vom Handbuch "Betrieb und Wartung" des Fahrzeugs identifiziert

PC5.2: Eine Fehlfunktion der Beleuchtungsanlage wird durch Sichtprüfung, der Interaktion mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett identifiziert

PC5.3: Die Diagnose der Störung wird mit geeigneten Test auf der LV-Schaltung durchgeführt, nach dem Elektroschema und anhand des Handbuchs "Betrieb und Wartung".

PC5.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Beleuchtungsanlage für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC5.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC5.6: Die Reparatur oder Substitution des LV-Beleuchtungssystems wird unter Berücksichtigung des Lebenszyklus (Energie und Umwelt) der beteiligten Teile durchgeführt.

PC5.7: Nach der Reparatur findet eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung statt; anschließend Auswertung und Prüfung gemäß den Standards bezüglich Sicherheit bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

2.1.5. Competence Unit: *Energiespeicherung*

2.1.5.1. Berufliche Leistungsfähigkeit5-1:

Um grundlegende Vorabprüfungen durchführen, Störungen durch Abschalten der Energie-und Neustarten des Energiesystems beheben.

PC1.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der Neustart des Energiesystems mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC1.2: Die sichtbaren Komponenten des Energiesystems werden während des Trennungs- und Neustartverfahrens geprüft.

PC1.3: Durch eine abschließende Funktionsüberprüfung des Fahrzeugs wird eine fehlerhafte Funktion des Fahrzeugs überprüft und behoben.

2.1.5.3. Berufliche Leistungsfähigkeit5-2:

Um elektromechanische Reparaturen an der fehlerhaften Komponente durchführen, werden Teile ersetzt.

PC2.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Reparatur des fehlerhaften Teils oder Komponente mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC2.2: Die Demontage-Montage Verfahren um die fehlerhafte Komponente zu entfernen, können in den Fahrzeugwartung & Reparatur-Handbüchern (auf Papier oder in elektronischer Form) gefunden werden.

PC2.3: Nach dem Zusammenbau findet eine Messung des Isolationswiderstandes des Hochspannungskreises nach den Normen für elektrisch angetriebene Fahrzeuge statt (ISO 6469); die Ergebnisse werden ausgewertet und geprüft.

2.1.5.5. Berufliche Leistungsfähigkeit5-3:

Um die Funktionstests der getrennten Komponente durchzuführen.

PC3.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der Funktionstest der fehlerhaften Komponente vor und nach der Reparatur mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC3.2: Das Verfahren für den Funktionstest kann in den Wartungs- und Reparaturanleitungen (Papier oder elektronische Version) oder in den Test-Betriebshandbüchern gefunden werden.

2.1.5.6. Berufliche Leistungsfähigkeit5-4:

Um die Funktionstests des Energiespeichersystems während eines vollständigen Lade-Entlade-Zyklus durchzuführen.

PC4.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der abschließende Funktionstest des reparierten Energiespeichersystems mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, während eines vollständigen Lade-Entlade-Zyklus statt.

PC4.2: Die Parameter, die während des Lade-Entlade-Zyklus überprüft werden sollen, stehen in den Werkstattverfahrens-Handbüchern.

2.1.6. Competence Unit: *Antrieb*

2.1.6.1. Berufliche Leistungsfähigkeit6-1:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Elektromotor des Fahrzeugs durchzuführen.

PC1.1: Der Motortyp kann anhand von Zeichnungen, Plänen, dem Betriebshandbuch «Betriebs-und Wartungs» des Fahrzeugs und / oder Sichtprüfung bestimmt werden.

PC1.2: Die entsprechenden Wartungs-und / oder Reparaturarbeiten werden unter Berücksichtigung der grundlegenden Eigenschaften von DC elektrisch angeregt, Asynchron, Permanentmagnet-Maschinen aufgeregt und Zurückhaltung ausgewählt.

PC1.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet das Demontage-Montage-Verfahren der Beleuchtungsanlage für Revision, Instandhaltung, Reparatur oder Austausch mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet, falls nötig, ein isolierter Funktionstest des fehlerhaften Geräts mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC1.5: Die Prüfstand Verfahren werden nach den Standards für zu testende Elektromotoren ausgewählt.

PC1.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Schrauben und Muttern mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen, nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften.

PC1.7: Nach der Reparatur findet eine Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung statt; anschließend Auswertung und Prüfung gemäß den Standards bezüglich Sicherheit bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

2.1.6.2. Berufliche Leistungsfähigkeit6-2:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an der Leistungselektronik und des elektrischen Antriebs des Fahrzeugs durchzuführen.

PC2.1: Die Information, die benötigt werden, um die Wartung und / oder Reparaturarbeiten an der Leistungselektronik und Elektroantrieb durchzuführen, werden durch das Lesen von elektrischen und elektronischen Schaltplänen gesammelt.

PC2.2: Die geeigneten Instandhaltungs- und/oder Reparaturarbeiten werden entsprechend der Arbeitsweise des Gleichstrom - Wechselstrom (Gleichstromsteller) und des Wechselstrom-Gleichstrom (Wechseltrichter) sowie der Funktion des integrierten Systems (Motor und Regler) unter direkter und umgekehrter Bedingung (Zug- und Bremsen) ausgewählt.

PC2.3: Die Informationen, die benötigt werden, um die Wartungs-und / oder Reparaturarbeiten am Flüssigkeitskühlsystem der Leistungselektronik und am elektrischen Antrieb durchzuführen, werden durch das Lesen der entsprechenden Zeichnungen von Hydraulikkreis und Komponenten (Pumpen, Flüssigkeitsbehälter, Wärmetauscher) gesammelt.

PC2.4: Die Informationen die benötigt werden, um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung und der Auswertung der entsprechenden Daten durchführen, werden, durch das Lesen der Normen die Sicherheit von Elektrofahrzeugen betreffend, gesammelt.

PC2.5: Die elektrische Prüfung wird mit geeigneten Werkzeugen und Testgeräten durchgeführt und die Diagnose ist damit für die Bereiche Planung der Revision oder Reparatur abgeschlossen. Die Prüfung wird mit der Diagnose der Motorsteuerung (Schnittstellen Motor - Leistungselektronik und Fahrzeug-Management-Einheit), integriert , wenn die Motor Control Unit (MCU) in der Leistungselektronik integriert ist.

PC2.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

PC2.7: Nach dem Zusammenbau wird die Messung des Isolationswiderstandes des Hochspannungsstromkreises nach den ISO-und IEC-Normen hinsichtlich Sicherheit von Elektrofahrzeugen durchgeführt und es findet eine Auswertung statt.

2.1.6.3. Berufliche Leistungsfähigkeit6-3:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Getriebe des Fahrzeugs durchzuführen.

PC3.1: Die Art des Getriebes kann anhand von Fahrzeugzeichnungen, Unterlagen, Plänen, dem Handbuch "Betrieb und Wartung" des Fahrzeugs, Fachliteratur und / oder visueller Inspektion identifiziert werden.

PC3.2: Die korrekten Wartung und / oder Reparatur Tätigkeiten werden gemäß der technischen Struktur und der funktionellen Eigenschaften des Getriebes ausgewählt.

PC3.3: Die Wechselwirkung der Antriebsbefehle, mit dem Antriebsstrang und mit anderen Fahrzeugfunktionen (z. B. Feststellbremse) und die Integrationsdetails mit der Fahrzeugstruktur werden anhand von bestimmten Fahrzeugpapieren identifiziert.

PC3.4: Das Getriebe ist Gegenstand der visuellen Inspektion und erste Fehler die festgestellt werden, können für eine mögliche Revision genutzt werden.

PC3.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

PC3.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Schrauben und Mutter nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften angezogen. Der Kühlkreislauf wird wieder hergestellt ist und die Dichtungen sind in korrekter Weise zu überprüfen..

PC3.7: Nach dem Zusammenbau wird die Messung des Isolationswiderstandes des Hochspannungsstromkreises nach Normen hinsichtlich der Sicherheit von Elektrofahrzeugen durchgeführt und es findet eine Auswertung statt.

2.1.6.4. Berufliche Leistungsfähigkeit6-4:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Motor Control Unit (MCU) des Fahrzeugs durchzuführen.

PC4.1: Die Information, die benötigt werden, um die Wartung und / oder Reparaturarbeiten an der MCU durchzuführen, werden durch das Lesen von elektrischen und elektronischen Schaltplänen gesammelt.

PC4.2: Die M.C.U. wird entsprechend den Anweisungen des Herstellers, optisch und elektrisch untersucht.

PC4.3: Die Diagnose wird mit Hilfe geeigneter Werkzeuge und spezifischer Diagnose-Geräte oder spezifische Tests durchgeführt, die vom Hersteller vorgeschrieben werden.

PC4.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

PC4.5: Nach dem Zusammenbau wird die Messung des Isolationswiderstandes des Hochspannungsstromkreises nach Normen hinsichtlich Sicherheit von Elektrofahrzeugen durchgeführt und es findet eine Auswertung statt (ISO 6469).

2.1.7. Competence Unit: *Charge*

2.1.7.1. Berufliche Leistungsfähigkeit7-1:

Um grundlegende Vorabprüfungen durchführen und dabei analysierte Störungen am Ladesystem zu beheben.

PC1.1: Die Diagnose wird mit Hilfe geeigneter Werkzeuge und spezifischer Diagnose-Geräte oder spezifische Tests durchgeführt, die vom Hersteller vorgeschrieben werden.

PC1.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

PC1.3: Die sichtbaren Komponenten des Energiesystems werden während des Trennungs- und Neustartverfahrens geprüft.

PC1.4: Durch eine abschließende Funktionsüberprüfung des Fahrzeugs wird eine fehlerhafte Funktion des Fahrzeugs überprüft und behoben.

2.1.5.3. Berufliche Leistungsfähigkeit5-2:

Um elektromechanische Reparaturen an der fehlerhaften Komponente durchführen, indem Teile ausgetauscht werden.

PC2.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Reparatur des fehlerhaften Teils oder Komponente mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC2.2: Die Demontage-Montage Verfahren um die fehlerhafte Komponente zu entfernen, können in den Fahrzeugwartung & Reparatur-Handbüchern (auf Papier oder in elektronischer Form) gefunden werden.

PC2.3: Nach dem Zusammenbau findet eine Messung des Isolationswiderstandes des Hochspannungskreises nach den Normen für elektrisch angetriebene Fahrzeuge statt (ISO 6469); die Ergebnisse werden ausgewertet und geprüft.

2.1.5.5. Berufliche Leistungsfähigkeit5-3:

Um die Funktionstests der getrennten Komponente durchzuführen.

PC3.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der Funktionstest der fehlerhaften Komponente vor und nach der Reparatur mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC3.2: Das Verfahren für den Funktionstest kann in den Wartungs- und Reparaturanleitungen (Papier oder elektronische Version) oder in den Test-Betriebshandbüchern gefunden werden.

2.1.5.6. Berufliche Leistungsfähigkeit5-4:

Um die Funktionstests des Ladesystems während eines vollständigen Lade-Entlade-Zyklus durchzuführen.

PC4.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der abschließende Funktionstest des reparierten Energiespeichersystems mit geeigneten Hilfsmitteln unter Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, während eines vollständigen Lade-Entlade-Zyklus statt.

PC4.2: Die Parameter, die während des Lade-Entlade-Zyklus überprüft werden sollen, stehen in den Werkstattverfahrens-Handbüchern.

2.1.8. Competence Unit: *Energiemanagement und Kommunikation*

2.1.8.1. Berufliche Leistungsfähigkeit8-1:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Fahrzeug Management Unit (VMU) des Fahrzeugs durchzuführen.

PC1.1: Die Informationen, die benötigt werden um Wartungs und Reparaturarbeiten an der VMU durchzuführen, werden durch das Lesen der Schemata der elektrischen und elektronischen Schaltungen, dem Handbuch „Betrieb und Wartung“ des Fahrzeugs und den Angaben und Vorschriften des Geräterherstellers gesammelt.

PC1.2: Die durchzuführenden Wartungs- und Reparaturarbeiten werden abgeleitet durch die Identifikation der Verbindungen der V.M.U. mit den Traktionsstromkreisen und anhand der Funktion des Traktionskontrollsystems.

PC1.3: Um die Funktionen der internen Systemsteuerung durchzuführen, müssen die, das Fahrzeug betreffende, technische Beschreibung des Herstellers, die elektrischen Systeme, und das Fahrzeughandbuch „Betrieb und Wartung“ gelesen werden. Die Funktionen lauten:

PC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage des V.M.U. nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

PC1.5: Nach dem Zusammenbau wird die Messung des Isolationswiderstandes der elektrischen Schaltung nach Normen hinsichtlich der Sicherheit von Elektrofahrzeugen durchgeführt und es findet eine Auswertung statt.

2.1.8.2. Berufliche Leistungsfähigkeit8-2:

Um Reparatur- oder Wartungsarbeiten an den Antriebssteuerbefehlen und relevanten Wandlern durchzuführen: Gas, Bremse, Kupplung (falls vorhanden), Schalthebel, vorwärts / rückwärts, Feststellbremse.

PC2.1: Die Art und die Position der Antriebssteuerbefehle werden durch Sichtprüfung und das Lesen der Bedienungsanleitung "Betrieb und Wartung" des Fahrzeugs identifiziert.

PC2.2: Die für die Durchführung der Wartungs-und / oder Reparaturarbeiten an den Antriebssteuerbefehle benötigten Informationen werden anhand der elektrischen Systeme des Fahrzeugs und dem Handbuch "Betrieb und Wartung" gesammelt.

PC2.3: Die entsprechenden Wartungs-und / oder Reparaturarbeiten an den Antriebssteuerbefehle werden von der Definition der Funktionen der Bedienelemente und ihren Wechselwirkungen beeinflusst.

PC2.4: Die Funktionen der Bedienelemente warden von den Fahrzeugsystemen und dem Handbuch "Betrieb und Wartung" des Fahrzeugs definiert.

PC2.5: Die Wechselwirkungen der Fahrbefehle werden durch das Lesen der Regelung des Fahrzeugsystems, dem Handbuch "Betrieb und Wartung" und den Standards bezüglich der funktionalen Sicherheit für elektrisch angetriebene Fahrzeuge (ISO 6469) identifiziert.

PC2.6: Die Funktionsfähigkeit der Antriebssteuerung, mit der entsprechenden Sensor / Wandler wird durch geeignete Testwerkzeuge nach den relevanten Funktionen und unter Berücksichtigung der Vorschriften des Herstellers überprüft.

PC2.7: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

PC1.5: Nach dem Zusammenbau wird die Messung des Isolationswiderstandes des Hochspannungsstromkreises nach den ISO- und IEC-Normen hinsichtlich der Sicherheit von Elektrofahrzeugen durchgeführt und es findet eine Auswertung statt.

2.1.8.3. Berufliche Leistungsfähigkeit8-3:

Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an den Armaturenbrett-Anzeigen und Schaltern durchzuführen.

PC3.1: Die Funktionen des Amaturenbretts werden durch das Lesen des Handbuchs "Betrieb und Wartung", anhand der elektrischen Systeme des Fahrzeugs und durch Sichtprüfung identifiziert.

PC3.2: Die abweichenden Angaben werden durch die Beschreibung des Kunden identifiziert stehen sind für die Störungen des Systems verantwortlich.

PC3.3: Die Fehlfunktionen des Systems werden mit den entsprechenden Kontrollen der relevanten Systembereiche aufgedeckt.

PC3.4: Der Ausfall oder die Fehlfunktion des Armaturenbretts wird mit geeigneten Werkzeugen und Diagnosegeräten, nach den Vorgaben des Herstellers überprüft und getestet. Es wird eine vorläufige Diagnose erstellt.

PC3.5: Das Amaturenbrett wird mit geeigneten Werkzeugen, nach den Vorgaben des Herstellers und spezifischer Werkstattvorschriften, zerlegt.

PC3.6: Die Instrumente des Amaturenbrettes werden mit Testwerkzeugen unter Berücksichtigung des elektrischen Systems nach ihren spezifischen Funktionen überprüft; eine endgültige Revision wird für die Planung der Revision erstellt.

2.1.8.4. Berufliche Leistungsfähigkeit8-4:

Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Kommunikationssystem.

PC4.1: Die Identifizierung von „on-board-Anwendungen“ des ICT (Information and Communication Technology) finden durch das Lesen des Fahrzeug-Handbuchs "Betrieb und Wartung", der Bordsysteme und der Fahrzeugbeschreibung statt.

PC4.2: Wie die Funktionen aktiviert werden, wird im Handbuch "Betrieb und Wartung" angegeben

PC4.3: Anomale Funktionen werden anhand von Kundenangaben identifiziert.

PC4.4: Die Identifizierung von Fehlern im Modul oder der Kommunikationseinheit wird mit entsprechenden Tests nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

PC4.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Demontage und Montage nach den Vorgaben des Herstellers und spezieller Werkstattvorschriften statt.

2.1.9. Competence Unit: *Sicherheit*

2.1.9.1. Berufliche Leistungsfähigkeit9-1:

Um auf elektrische Unfälle mit Personenschäden zu reagieren nach den Vorgaben des Herstellers und rechtlicher Vorschriften sowie des aktuellen medizinischen Wissens.

PC1.1: Erste-Hilfe-Techniken und Verfahren werden im Notfall vom Werkstattpersonal durchgeführt.

PC1.2: Im Notfall wird der Rettungsdienst alarmiert.

2.1.9.2. Berufliche Leistungsfähigkeit9-2:

Um die Sicherheit von Unfallfahrzeugen, Elektro-und Hybridfahrzeuge, zu garantieren, findet die Durchführung von Prozessen unter Berücksichtigung der technischen Bewältigung, Risikoprävention und Umweltschutzvorschriften und Verfahren statt.

PC2.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet bei Unfallfahrzeugen aus Sicherheitsgründen eine Trennung der Leitfähigkeit zwischen Batterie und Hochspannungskomponenten nach den Vorgaben des Herstellers statt.

PC2.2: Die Unfallfahrzeuge sind aus Sicherheitsgründen gegen direkten Kontakt zu den spannungsführenden Teilen aus jeder Richtung durch Schutz-Barrieren und Schutz-Abschirmung geschützt.

PC2.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Unfallfahrzeuge nach den Vorgaben des Herstellers transportiert.

PC2.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Unfallfahrzeuge aufgrund der Sicherheitsvorgaben an besonderen Plätzen nach den Vorgaben des Herstellers abgestellt.

PC2.5: Notfallmaßnahmen müssen die entsprechenden gesetzlichen und Hersteller-Richtlinien beachten.

PC2.6: Persönliche Schutzausrüstung ist im Notfall entsprechend den Herstellerhandbüchern zu verwenden.

PC2.7: Bei chemischen Gefahren ist nach den festgelegten Verfahren des Herstellers zu verfahren.

PC2.8: Von Wasser überschwemmte Fahrzeuge sind nach den Vorgaben des Herstellers zu behandeln.

PC2.9: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden bei heißen Batteriezellen und Batteriegasen alle Personen aus dem betroffenen Gebiet nach den Vorgaben des Herstellers evakuiert.

2.1.9.3. Berufliche Leistungsfähigkeit9-3:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Arbeit an spannungsführenden Elektro-und Hybridfahrzeugen mit persönlicher Schutzausrüstung statt.

PC3.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird persönliche Schutzausrüstung in verschiedenen Situationen (z.B. Reparatur von beschädigten Fahrzeugen) nach den Vorgaben des Herstellers eingesetzt.

PC3.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die persönliche Schutzausrüstung nach den Vorgaben des Herstellers überprüft.

PC3.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die persönliche Schutzausrüstung nach den Vorgaben des Herstellers effektiv gereinigt.

2.1.9.4. Berufliche Leistungsfähigkeit9-4:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden Funktionstests mit persönlicher Schutzausrüstung durchgeführt.

PC4.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden Funktionstest nach den Vorgaben des Herstellers durchgeführt.

PC4.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Ladesystem nach den Vorgaben des Herstellers getestet.

PC4.3: Der Ladezustand, der sich auf Hoch-und Niedervolt -Batterien bezieht, wird nach den Vorgaben der Reparaturanleitung überprüft.

PC4.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Zustände der Bürsten in Elektromotoren nach den Vorgaben des Herstellers getestet.

PC4.5: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die Vakuumpumpe des Bremssystems nach den Vorgaben des Herstellers überprüft.

PC4.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird die Funktionalität des Hochspannungs-Systems und der Komponenten nach den Vorgaben des Herstellers überprüft.

2.1.9.5. Berufliche Leistungsfähigkeit9-5:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird an elektrischen Hochspannungs- oder Nicht-Hochspannungskomponenten von Elektro-und Hybridfahrzeugen mit persönlicher Schutzausrüstung gearbeitet.

PC5.1: Die elektrische Sicherheit wird durch Entfernen des Verbinders, der für die Verbindung zwischen der Hochspannungsbatterie und der Hochspannungskomponenten verantwortlich ist, sichergestellt und es wird durch Messungen an speziellen Messstellen mit speziellen Messwerkzeuge gewährleistet.

PC5.2: Die elektrische Sicherheit wird durch die Verwendung spezieller Farben der Hochspannungsverkabelung garantiert.

PC5.3: Die elektrische Sicherheit wird durch die Verwendung spezieller gestalteter Anschlüsse gewährleistet.

PC5.4: Die elektrische Sicherheit wird durch die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung gewährleistet.

PC5.5: Die elektrische Sicherheit wird für die Werkstattmitarbeiter durch die Einhaltung der allgemeinen gesetzlichen Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer durch die aktuell vorgeschriebene Gesundheits-und Sicherheitsgesetzgebung garantiert.

PC5.6: Die elektrische Sicherheit wird unter Berücksichtigung der Elektrizitätsgrundlagen gewährt.

PC5.7: Die elektrische Sicherheit wird gewährleistet, indem eine Sensibilisierung in Bezug auf elektrische Gefahren und Risiken stattfindet.

PC5.8: Die elektrische Sicherheit wird durch die Vermeidung von Kurzschlüssen gewährleistet.

PC5.9: Die elektrische Sicherheit wird durch Messen des Isolationswiderstandes der Hochspannungskomponenten und der damit verbundenen Teile gewährleistet.

PC5.10: Die elektrische Sicherheit wird durch Überprüfung der Isolierungsüberwachungsgeräte sichergestellt, welches Fehler der Isolierung des Hochspannungssystems aufdecken soll.

PC5.11: Die elektrische Sicherheit des Fahrzeugs wird durch das Befolgen der Wartungs- und Reparaturprozedur sichergestellt, die nach den elektrischen Sicherheitsbestimmungen der Hersteller entwickelt wurde.

2.1.9.6. Berufliche Leistungsfähigkeit9-6:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Elektro- oder Hybridfahrzeug nach den Vorgaben des Herstellers und den gesetzlichen Richtlinien bewegt bzw. gefahren.

PC6.1: Die Fahrsicherheit von Elektro- und Hybridfahrzeugen wird durch die Beseitigung von allen Gefahren gewährleistet.

PC6.2: Die Fahrsicherheit von Elektro- und Hybridfahrzeugen wird durch die richtige Handhabung von Hilfsmitteln, anhand der Vorgaben des Herstellers und rechtlicher Vorschriften, gewährleistet.

2.1.9.7. Berufliche Leistungsfähigkeit9-7:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Elektro- oder Plug-in-Hybridfahrzeug nach den Vorgaben des Herstellers und den gesetzlichen Richtlinien aufgeladen.

PC7.1: Die Elektro-und Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge sind mit dem entsprechenden Ladekabel aufzuladen.

PC7.2: Um die Vorgaben des Herstellers und rechtliche Vorschriften einzuhalten, werden die Elektro- und Plug-in-Hybridfahrzeuge unter Berücksichtigung ihrer unterschiedlichen Ladeeigenschaften aufgeladen.

2.1.9.8. Berufliche Leistungsfähigkeit9-8:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird das Elektro- oder Plug-in-Hybridfahrzeug nach den Vorgaben des Herstellers und den gesetzlichen Richtlinien repariert und gewartet.

PC8.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet für die Fahrsicherheit des Elektro- oder Hybridfahrzeugs eine Trennung der Leitfähigkeit zwischen Batterie und Hochspannungskomponenten nach den Vorgaben des Herstellers statt.

PC8.2: Die Hybrid-und Elektrofahrzeuge sind für die Einhaltung der Fahrsicherheit gegen direkten und indirekten Kontakt zu den spannungsführenden Teilen aus jeder Richtung durch die Benutzung von Schutz-Barrieren und Schutz Abschirmung geschützt.

2.1.9.9. Berufliche Leistungsfähigkeit9-9:

Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet die Behandlung von verunglückten Elektro - oder Hybridfahrzeugen nach den Vorgaben des Herstellers statt.

PC9.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet aus Sicherheitsgründen für verunglückte Elektro- oder Hybridfahrzeugs eine Trennung der Leitfähigkeit zwischen Batterie und Hochspannungskomponenten nach den Vorgaben des Herstellers statt.

PC9.2: Die verunglückten Hybrid-und Elektrofahrzeuge sind aus Sicherheitsgründen gegen direkten und indirekten Kontakt zu den spannungsführenden Teilen aus jeder Richtung durch die Benutzung von Schutz-Barrieren und Schutz Abschirmung geschützt.

PC9.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, findet der Transport von verunglückten Elektro- oder Hybridfahrzeugs nach den Vorgaben des Herstellers statt.

PC9.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die verunglückten Elektro- oder Hybridfahrzeugs nach den Vorgaben des Herstellers an den besonderen Orten abgestellt.

PC9.5: Notfallmaßnahmen sind im Fallen ach Unfällen nach den rechtlichen Vorschriften einzuleiten.

PC9.6: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, wird persönliche Schutzausrüstung in verschiedenen Situationen (z.B. die Reparatur von Beschädigten Fahrzeugen) nach den Vorgaben des eingesetzt.

PC9.7: Bei chemischen Gefahren ist entsprechend den Vorgaben des Herstellers zu handeln.

PC9.8: Überschwemmte Fahrzeuge sind entsprechend den Vorgaben des Herstellers zu behandeln.

PC9.9: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden im Falle von heißen Batteriezellen oder dem Austritt von Batteriegasen alle Personen aus dem betreffenden Gebiet nach den Vorgaben evakuiert.

2.1.9.10. Berufliche Leistungsfähigkeit9-10:

Demontierte Akkus werden nach den Risikopräventions- und Umweltschutzregeln gelagert

PC10.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die demontierten Akkus in einem klimatisierten Raum durch Vermeidung von nachlässiger Aufbewahrung nach den Vorgaben des Herstellers und unter Berücksichtigung von Sicherheitstechnischen Aspekten gelagert.

PC10.2: Diese zerlegten Akkus werden mit einer speziell isolierenden Abdeckung entsprechend der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen bedeckt.

PC10.3: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die gelagerten Akkus nach den Vorgaben bei der Lagerung fixiert.

PC10.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die demontierten Akkus nach den Vorgaben per Hubtisch zu einer sicheren Position transportiert.

2.1.9.11. Berufliche Leistungsfähigkeit9-11:

Neu gelieferte Akkus werden nach den Risikopräventions- und Umweltschutzregeln gelagert.

PC11.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die neu gelieferten Akkus in einem klimatisierten Raum durch Vermeidung von nachlässiger Aufbewahrung nach den Vorgaben des Herstellers und unter Berücksichtigung von Sicherheitstechnischen Aspekten gelagert.

PPC11.2: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die neu gelieferten Akkus nach den Vorgaben durch den Einsatz spezieller Transportmittel zu einer sicheren Position transportiert.

2.2. Trainingsinhalte und Berwertungskriterien

2.2.1. Trainingsmodul 1: *Diagnose und Prüfung*

Ebene: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.1.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Zur Analyse der Informationen, um Daten zu erhalten, um die wichtigsten Wartungs-und Reparaturarbeiten durchzuführen, um festzustellen, welche Werkzeuge benötigt werden.**

EC1.1: Um die notwendigen Wartungsarbeiten entsprechend des Standardwartungsplans zu analysieren.

EC1.2: Um den Funktionszustand der elektrischen und Hybridfahrzeug-Systeme zu ermitteln.

EC1.3: Um die notwendigen Werkzeuge, die für die Wartungs-oder Reparaturarbeiten benötigt werden, zu identifizieren.

EC1.4: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen für die Arbeit an einem Elektro- & Hybridfahrzeug zu beschreiben.

EC1.5: Um die Gefahrzeichen- und Signale in den Handbüchern, dem Fahrzeug und der Werkstatt zu identifizieren.

EC1.6: Im praktischen Fall eine Bestimmung der Wartungs-und Reparaturarbeiten, an einem Elektro- und Hybridfahrzeug durchzuführen:

- Um die Fahrzeug nötigen Tests zu bestimmen
- Um die nötigen Wartungs- und Reparaturarbeiten zu bestimmen
- Um die benötigten Werkzeuge zu bestimmen
- Um die vorbeugenden Sicherheitsmaßnahmen festzustellen, die mit den durchzuführen Arbeiten verbunden sind
- Um die zu verwendende Schutzausrüstung zu bestimmen.

PS 2 **Anwendung von Messtechniken an Elektro- und Hybridfahrzeuge unter Berücksichtigung der Risikopräventions- und Umweltschutzregeln**

EC2.1: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzregeln einzuhalten, werden die Verbindungen der Elektro- und Elektrowerkzeugmessverfahren nach den Vorgaben des Herstellers beschrieben.

EC2.2: Um die zu benutzenden Messinstrumente mit den Parametern zu überprüfen.

EC2.3: Um die Messverfahren zu beschreiben.

EC2.4: Um den Einsatz und die Wartung der Messinstrumente zu erklären.

EC2.5: Um die Verfahren zu beschreiben, für die Messung der elektrischen und elektronischen Signale.

EC2.6: In der praktischen Anwendungen für Systeme/Komponenten von Elektro- und Hybridfahrzeugen korrekt zu definieren sind:

- Um die benötigten Messinstrumente entsprechend den zu messenden Parametern, zu wählen.
- Um den Kalibrierungsstatus der Geräte zu überprüfen.
- Um die Messtechnik entsprechend den festgelegten Verfahren zu verwenden.
- Um die Messungen beim angegebenen Support zu registrieren.
- Um die Korrekturmaßnahmen, damit die festgestellten Abweichungen zu lösen sind, zu bestimmen.
- Um die Messinstrumente und Fahrzeug Systeme / Komponenten nach der technischen, Risikoprävention und Umweltschutzvorschriften und-verfahren, einzusetzen.

PS 3 **Um die Daten vom On-Board-Diagnose-Tool (OBD), das die Wartungs-/ Reparaturarbeiten am Fahrzeug durchführt, zu analysieren.**

EC3.1: Um die Art und Lage des OBD-Stecker zu erkennen, muss die technische Dokumentation des Fahrzeugs gelesen werden.

EC3.2: Um die Verfahren für die Nutzung des OBD-Daten-Lesewerkzeug und die damit verbundenen technischen-, Risikopräventions und Umweltschutzmaßnahmen zu beschreiben.

EC3.3: Um die Kommunikationsprotokolle, die für das Lesen von Daten aus dem OBD verwendet werden, zu beschreiben.

EC3.4: Um die Stecker und Leitungen, die für das Lesen von Daten aus dem OBD verwendet werden, zu beschreiben.

EC3.5: In der praktischen Anwendungen bei OBD´s von Elektro- und Hybridfahrzeugen korrekt zu definieren sind:

- Um den OBD-Stecker zu lokalisieren und den Typ zu identifizieren.
- Um die Datenlesewerkzeuge an die OBD-Stecker zu verbinden.
- Um die entsprechenden Kommunikationsprotokolle zu wählen.
- Um die Korrekturmaßnahmen, damit die festgestellten Abweichungen zu lösen sind, zu bestimmen.
- Um die Datenlesewerkzeuge und das OBD-System des Fahrzeugs, nach den technischen-, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und Verfahren zu behandeln.

PS 4 **Um festzustellen, welche Wartungs- und Reparaturarbeiten eines E & HV durchgeführt werden müssen, findet eine Sichtprüfung nach den technischen-, Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften und-verfahren statt.**

EC4.1: Um sichtbare Karosserieschäden zu identifizieren.

EC4.2: Um die verschiedenen Warnleuchten im Armaturenbrett zu identifizieren.

EC4.3: Um sichtbare Motor & Antriebsstrangsschäden / Fehlfunktionen zu identifizieren

EC4.4: Um sichtbare Akku Schäden / Fehlfunktionen zu identifizieren.

EC4.5: Um sichtbare Schäden / Fehlfunktionen an Drähten zu identifizieren.

EC4.6: Um sichtbare Schäden / Fehlfunktionen an den peripheren Einheiten zu identifizieren.

EC4.7: Um die Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen bei einer Sichtprüfung eines E & HV zu beschreiben.

PS 5 **Um Personenschäden und Umweltschäden währen der Diagnose-und Überprüfungsverfahren an einem E & HV zu verhindern.**

EC5.1: Beschreibung der zu verwendeden persönlichen Schutzausrüstung für den sicheren Umgang mit E&HV und den Diagnose-Tools.

EC5.2: Um die Verfahren zu beschreiben, für die Vorbereitung des Arbeitsbereiches, um die Diagnose / Überprüfung eines E & HV und die damit verbundenen Risiken und Verhütungsvorschriften und Verfahren durchführen.

EC5.3: Um die Verfahren beschreiben, für die Durchführung der elektrischen Isolierung der E & HV-Systeme.

PS 6 **Um Qualitätskontrollen für die Wartung, Reparatur und Betrieb eines E & HV nach den technischen, Risikopräventions- und Umweltschutzverfahren durchzuführen.**

EC6.1: Um die angewendeten Qualitätskontrollverfahren für die Wartung / Reparatur von E & HVs zu beschreiben.

EC6.2: Um die notwendigen Instrumente für die Durchführung der Sicherheitstests zu identifizieren.

EC6.3: Um die Verfahren beschreiben, um On-Board-Diagnose-Tests durchzuführen.

EC6.4: Um die Schwerpunkte bei einer allgemeinen Sichtprüfung eines E & HV zu beschreiben.

2.2.1.2. Contents:

Aufbau von Elektro- und Hybridfahrzeugen

- Systeme & Komponenten
- Funktionsprinzipien
- Operative Prinzipien

Elektronische Messungen

- Elektrische Eigenschaften und ihre Messung
- Messwerkzeuge
- Sicherheitsverfahren für elektrische Messungen

On Board Diagnose

- Systemüberblick
- Kommunikationsprotokolle
- Fehlerprotokolle

2.2.2. Trainingsmodul 2: *Batterieüberholung*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.2.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um die Akkumontage- und demontage von E & HV unter Verwendung der erforderlichen Ausrüstung, anhand der technischen Dokumentation und Spezifikationen und technische Bewältigung, Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften und-verfahren durchzuführen.**

EC1.1: Um die Montage- und Demontageverfahren von E- & HV-Akkus zu beschreiben.

EC1.2: Um die Werkzeuge für die Montage / Demontage zu beziehen.

EC1.3: Um die entsprechenden Mittel zur Handhabung von Teilen unter Berücksichtigung ihrer Größe, Gewicht und Form zu identifizieren.

EC1.4: Um die Reinigungsbedingungen für Teile, Werkzeuge und Zubehör für ihre Verwendung und Lagerung zu beschreiben.

EC1.5: Um die Verfahren beschreiben, um die Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften zu erfüllen.

EC1.6: Im praktischen Fall der Demontage / Montage eines E & HV der Batterie:

- Um die geeigneten Werkzeuge für jede Operation zu verwenden.
- Um die Montage/Demontage in der richtigen Reihenfolge durchzuführen.
- Um die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festzuziehen.
- Um die Verdrahtung nach den Vorgaben zu überprüfen.
- Um die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen zu behandeln.

PS 2 **Um die Diagnose des Zustandes der Komponenten des Akkus nach den technischen, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und Verfahren durchzuführen.**

EC2.1: Um die Verfahren zu beschreiben, um den Status der elektrischen Anschlüsse im Inneren des Akkus zu beurteilen.

EC2.2: Die Messeinrichtungen der Parameter bezogen auf die elektrischen Anschlüsse der Batterieeinheit überprüfen.

EC2.3: Um die Informationen, die aus dem BMS abgerufen werden, um den Status der einzelnen Batteriezelle zu beurteilen, zu analysieren.

EC2.4: Um die Informationen, die aus dem BMS abgerufen werden, um den Status des BMS zu beurteilen, zu analysieren.

EC2.5: Um die Lade / Entlade-Kurven (Spannungs-Zeit) einer Batteriezelle und seinen Status zu analysieren.

EC2.6: Um sichtbare Beschädigungen / Fehlfunktionen des Akkus zu identifizieren.

EC2-7: Um die Informationen, die aus dem BMS abgerufen werden, um den Status des Kühlsystems zu beurteilen, zu analysieren.

EC2.8: Um sichtbare Beschädigung/ Fehlfunktionen des Kühlsystems zu identifizieren.

PS 3 **Um Operationen durchführen, um einzelne Zellen anhand der technischen, Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften und Verfahren zu ersetzen.**

EC3.1: Um die Verfahren für die Entfernung/Installation einer einzelnen Zelle in einem E & HV Akku zu beschreiben.

EC3.2: Um die verwendeten Werkzeuge für die Entfernung/Installation einer Batteriezelle zu beschreiben.

EC3.3: Um die geeigneten Mittel, um eine Batteriezelle unter Berücksichtigung der Chemie, Größe, Gewicht und Form zu behandeln, zu identifizieren.

EC3.4: Um die geeigneten Mittel, um eine beschädigte Batteriezelle unter Berücksichtigung der Chemie, Größe, Gewicht und Form zu behandeln, zu identifizieren.

EC3.5: Um die notwendigen Verfahren nach den technischen, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und Verfahren zu beschreiben.

EC3.6: Im praktischen Fall der Ersatz einer Zelle eines E & HV Akkus:

- Um die geeigneten Werkzeuge für jede Operation zu verwenden.
- Um die Montage/Demontage in der richtigen Reihenfolge durchzuführen.
- Um die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festzuziehen.
- Um die Verdrahtung nach den Vorgaben zu überprüfen.
- Um die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen zu behandeln.
- Um die beschädigte Zelle nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen zu entsorgen.

PS 4 **Um Operationen durchzuführen nach der technischen Bewältigung, Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften und Verfahren, um den Ladezustand der Zellen in einem Akkupack auszugleichen.**

EC4.1: Beschreibung um den Ladezustand der Akku-Zellen auszugleichen.

EC4.2: Um die Werkzeuge für die Verbindung / Trennung der Batteriezelle auf ihre Anwendungen zu beziehen.

EC4.3: Beschreibung eines Verfahrens zur Programmierung eines Ladegerät / Entladegerät..

EC4.4: Beschreibung des erforderlichen Verhaltens unter Berücksichtigung der Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften.

PS 5 **Um Operationen durchführen, nach den technischen, Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften und-verfahren, um das Batterie-Management-System für die Integration der Zellen zu parametrieren.**

EC5.1: Um das Leseverfahren des Batterie-Management-System-Parameter-Tabelle für die Zellen unter Verwendung von dedizierten Kommunikationssoftware zu beschreiben.

EC5.2: Um das Leseverfahren des Batterie-Management-System-Parameter-Tabelle für die Zellen unter Verwendung von dedizierten Kommunikationssoftware zu aktualisieren.

EC5.3: Um das Verfahren zu beschreiben, um die Batterie-Management-System zu aktualisieren, um mit den ersetzten Zellen zu arbeiten.

2.2.2.2. Contents:

Akku Elektrochemie

- Übersicht über die Fahrzeug- Akku- Elektrochemie
- Handhabungs- und Lagerungsverfahren
- Chemische Gefahren
- Elektrische Gefahren

Akkus

- Akkuaufbau
- Komponenten der Ersatzverfahren

Batterie-Management-System

- Überblick
- Kommunikation & Diagnose
- Parameter und Funktionen

2.2.3. Trainingsmodul 3: *Planung*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.3.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Zur Bestimmung der Prozessabläufe für die Wartung und Reparatur von E & HV, unter Berücksichtigung ihres Aufbaus und technischen-, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren.**

EC1.1: Die entsprechenden Informationen in der Dokumentation werden mit der Hilfe von Vorlagen und nach den Angaben des Herstellers sowie festgelegten Verfahren und Rechtsbestimmungen ausgefüllt.

EC1.2: Um die Prozessschritte zu bestimmen, werden die je nach Hersteller und Autowerkstatt festgelegten Verfahren befolgt unter der Berücksichtigung der Outsourcing-Bedürfnisse.

EC1.3: Um die Wechselwirkungen zwischen den Prozessen, Arbeitsmaterialien, Personalwesen, Testwerkzeugen und Wartungsplänen zu beschreiben, werden Systemanalysemodelle berücksichtigt.

EC1.4: Zur Bestimmung der Prozessabläufe werden die Angaben des Herstellers und der Autowerkstatt sowie festgelegte Risiko-und Umweltschutzverfahren berücksichtigt.

EC1.5: Um den elektrischen Zustand der Fahrzeuge für Wartung und Reparatur zu identifizieren werden die Angaben des Herstellers und der Autowerkstatt sowie festgelegte Risiko-und Umweltschutzverfahren berücksichtigt.

PS 2 **Um die Teile zu bestimmen, welche zu reparieren / pflegen sind von E & HV werden die Anforderungen des Herstellers berücksichtigt.**

EC2.1: Die Prozessabläufe für die Wartung und Reparatur von E & HV werden in die Liste der Teile, die bestellt werden sollen, bezogen.

EC2.2: In einer Liste von autorisierten Teilen und Lieferanten-Katalogen werden die benötigten Teile identifiziert.

EC2.3: Beim Wareneingang werden notwendige Kontrollen der Teile nach Angaben des Herstellers durchgeführt

PS 3 **Die Anforderungen der Autowerkstätten werden nach den Hersteller- und Autowerkstattvorschriften analysiert.**

EC3.1: Um die Werkstatt-und Registrierungsverfahren für das Fahrzeug, welches repariert werden soll, zu beschreiben.

EC3.2: Um die Werkstatt Verwaltungsverfahren zu beschreiben.

EC3.3: Um die Werkstattmanagement -Verfahren zu beschreiben.

EC3.4: Um die Bestellvorgänge für Teile, Verbrauchsmaterialien und Werkzeuge zu beschreiben.

EC3.5: Um die Lagerverfahren der Werkstatt zu beschreiben.

PS 4 **Zur Bestimmung der richtigen Mitarbeiterqualifikation im Umgang mit Hochspannung werden , die für die Wartung / Reparatur von E & HV benötigten technischen-, Risikopräventions und Umweltschutzvorschriften und-verfahren verlangt.**

EC4.1: Um die Anforderungen an die persönliche Qualifikation sowie die Ausbildung in Grundlagen der Hochspannung zu beschreiben.

EC4.2: Um die Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter die mit den Wartungs-und Reparaturarbeiten beauftragt werden unter Berücksichtigung Werkstatt Vorschriften in Einklang zu bringen.

PS 5 **Um die notwendigen Operationen durchführen, um Hochspannungsbatterien zu versenden, zu empfangen und speichern müssen die technischen-, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren berücksichtigt werden.**

EC5.1: Um die Verfahren für das Auspacken der Hochspannungsbatterien zu beschreiben.

EC5.2: Um die Verfahren für das Auspacken der Hochspannungsbatterien zu beschreiben.

EC5.3: Um die Dokumente für den sicheren Transport von Hochspannungs-Batterien mit der richtigen Warnhinweisen zu erstellen.

EC5.4: Um die Hochspannungsbatterien vorübergehend in der Autowerkstatt nach vorgegebenen Status-und Umweltbedingungen sowie den Empfehlungen des Herstellers und der Autowerkstatt zu lagern.

EC5.5: Um die Hochspannungsbatterien nach den Sicherheitsverfahren und Verkehrsrichtlinien einzupacken und zu verladen.

PS 6 **Um die notwendigen Operationen durchführen, um Elektro-und Hybridfahrzeugkomponenten zu versenden, zu empfangen und speichern müssen die technischen-, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren berücksichtigt werden..**

EC6.1: Um die Elektro-und Hybridfahrzeug-Komponenten zu verwalten, mit der Hilfe von Lagersoftware, unter Berücksichtigung der Hersteller- und Autowerkstattverfahren.

EC6.2: Um die Komponenten unter Berücksichtigung der jeweiligen Werkstatt- und Herstellerverfahren und Prozeduren zu entpacken.

EC6.3: Um die Komponenten unter Berücksichtigung der jeweiligen Werkstatt- und Herstellerverfahren und Prozeduren zu verladen.

EC6.4: Um die Komponenten unter Berücksichtigung der jeweiligen Werkstatt- und Herstellerverfahren und Prozeduren temporär in der Werkstatt zu lagern.

EC6.5: Um die verladenen Komponenten unter Berücksichtigung der jeweiligen Sicherheits- und Transportverfahren und Prozeduren zu transprortieren.

PS 7 **Um die relevanten technischen Ressourcen zu bestimmen, nach der die Teile vorbereitet werden, müssen die Empfehlungen des Herstellers und rechtlichen Vorschriften berücksichtigt werden.**

EC7.1: Um die technischen Ressourcen nach den von den Herstellern festgelegten Verfahren, den Risikopräventionsverfahren und den Umweltschutzverfahren zu behandeln .

EC7.2: Um die Fahrzeuge für Wartung / Reparatur an die entsprechenden Hebebühne zu führen, unter Berücksichtigung der vom Hersteller angegebenen Verfahren.

EC7.3: Um die relevanten Werkzeuge für die Wartung und Reparatur zu identifizieren, unter Berücksichtigung der vom Hersteller festgelegten Verfahren, der Verfahren zur Verhinderung von Risiken und den Umweltschutzverfahren .

EC7.4: Um die technischen Ressourcen, die für die Vorbereitung von Teilen benutzt werden nicht zu verschwenden unter der Berücksichtigung der Hersteller-, Autowerkstatt und rechtlichen Vorschriften.

PS 8 **Um eine Zeitschätzung für die Wartung und Reparatur durchzuführen nach den Autowerkstatt-, Herstellungs- und rechtlichen Vorschriften.**

EC8.1: Um die Faktoren, die für die Zeitschätzung nötig sind, zu beschreiben.

EC8.2: Um die Funktionalität der Werkstatt-Management-Software für die Zeitschätzung zu beschreiben.

2.2.3.2. Contents:

Prozessabläufe für Wartung und Reparatur

- Prozessplanung

Bestimmung der Teile, die bestellt werden müssen

- Bestellvorgang

Ressourcenzuweisung

- Mitarbeitereinteilung
- Werkzeugeinteilung
- Zuteilung der Ersatzteile

Betriebsplanung für den Transport von Hochvolt -Batterien

- Lagersoftware
- Logistikprozesse

Zeitabschätzung für Wartung/ Reparatur

- Werkstattmanagementsoftware

2.2.4. Trainingsmodul 4: *Peripheriegeräte*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.4.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um Reparaturen/ Wartungsarbeiten an der Betriebsbremsanlage durchzuführen.**

EC1.1: Technische Daten des Fahrzeugs zur Ermittlung des Betriebsbremsfunktionsprinzip und der Verbindung / Interaktion mit dem Antriebssystem analysieren.

EC1.2: Um die Verbindung des Leistungsbremssystem mit dem Antriebsstrang zu identifizieren.

EC1.3: m die Fehlfunktion der Betriebsbremse durch eine Sichtprüfung, der Indikation mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett zu identifizieren.

EC1.4: Um Tests durchzuführen, um den Fehlfunktionspunkt zu erkennen.

EC1.5: Um die Demontage-Montage-Operationen der Bremseinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen .

EC1.6: Um einen isolierten Funktionstest der fehlerhaften Einheit, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen sowie festgelegten Verfahren durchzuführen.

EC1.7: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC1.8: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Bremseinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 2 Zur Reparatur / Wartung des Parkbremssystems durchzuführen.

EC2.1: Um technische Daten des Fahrzeugs zur Identifizierung des Parkbremsfunktionsprinzip und der Verbindung / Interaktion mit dem Antriebssystem zu analysieren.

EC2.2: Um die Verbindung des Feststellbremssystems mit dem Antriebsstrang zu identifizieren.

EC2.3: Um die Fehlfunktion der Feststellbremse durch eine Sichtprüfung, der Indikation mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett zu identifizieren.

EC2.4: Um Tests durchzuführen, um den Fehlfunktionspunkt zu erkennen.

EC2.5: Um die Demontage-Montage-Operationen der Bremseinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen.

EC2.6: Um einen isolierten Funktionstest der fehlerhaften Einheit, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen sowie festgelegten Verfahren durchzuführen.

EC2.7: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC2.8: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Bremseinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 3 Um Reparaturen / Wartungsarbeiten an der Servolenkung durchzuführen.

EC3.1: Um technische Daten des Fahrzeugs zur Identifizierung des Servolenkung-Funktionstyps zu analysieren.

EC3.2: Um die Wechselwirkung mit anderen Fahrzeugsystemen und Fahrzeugbedingungen zu identifizieren.

EC3.3: Um die Fehlfunktion des Lenksystems durch eine Sichtprüfung, der Indikation mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett zu identifizieren.

EC3.4: Um Tests durchzuführen, um den Fehlfunktionspunkt zu erkennen.

EC3.5: Um die Demontage-Montage-Operationen der Servolenkung für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen.

EC3.6: Um einen isolierten Funktionstest der fehlerhaften Einheit, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen sowie festgelegten Verfahren durchzuführen.

EC3.7: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC3.8: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Servolenkung:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 4 Um Reparaturen / Wartungsarbeiten an der Klimatisierung / Klimaanlage durchzuführen.

EC4.1: Um technische Daten des Fahrzeugs zur Identifizierung des Klimatisierungssystems zu analysieren.

EC4.2: Um die Fehlfunktion des Klimatisierungssystems durch eine Sichtprüfung, der Indikation mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett zu identifizieren.

EC4.3: Um Tests durchzuführen, um den Fehlfunktionspunkt zu erkennen.

EC4.4: Um die Demontage-Montage-Operationen der Klimatisierung / Klimaanlage für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC4.5: Um einen isolierten Funktionstest der fehlerhaften Einheit, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen sowie festgelegten Verfahren durchzuführen.

EC4.6: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC4.7: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Klimaanlage:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 5 Um Reparaturen / Wartungsarbeiten an der Beleuchtungsanlage des Fahrzeugs durchzuführen.

EC5.1: Um technische Daten des Fahrzeugs zur Identifizierung der Beleuchtungsanlage zu analysieren.

EC5.2: Um die Fehlfunktion des Beleuchtungssystems durch eine Sichtprüfung, der Indikation mit dem Kunden und durch das Warnsignal auf dem Armaturenbrett zu identifizieren.

EC5.3: Um Tests auf Niedrigspannungsschaltung durchzuführen, um den Fehlfunktionspunkt zu erkennen.

EC5.4: Um die Demontage-Montage-Operationen der Beleuchtungseinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC5.5: Um einen isolierten Funktionstest der fehlerhaften Einheit, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen sowie festgelegten Verfahren durchzuführen.

EC5.6: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC5.7: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Beleuchtungseinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

2.2.4.2. Contents:

Betriebsbremsanlage

- Systemaufbau

- Funktionsprinzip

- Montage/ Demontageverfahren

Stellbremse

- Struktur
- Operationsprinzip
- Montage/ Demontageverfahren

Servolenkung

- Funktionsprinzip
- Struktur
- Montage/ Demontageverfahren

Klimatisierung/ Klimaanlage

-Funktionsprinzip
- Montage/ Demontageverfahren
- Messungen und Tests

Beleuchtungsanlage

-Überblick
-Montage /Demontagemittel
-Verordnung und Normen

2.2.5. Trainingsmodul 5: *Energiespeicherung*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.5.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um grundlegende Vorabprüfungen durchzuführen, indem Störungen durch Abschalten der Energie-und anschließendem Hochfahren des Energiesystems erkannt werden.**

EC1.1: Die Abschaltung und anschließende Hochfahren des Energiesystems wird mit dem Einsatz von speziellen Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung, nach den Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen durchgeführt.

EC1.2: Während der Abschaltung und dem anschließende Hochfahren des Energiesystems, findet eine Sichtprüfung der Komponenten des Energiesystems statt.

EC1.3: Die fehlerhaften Funktionen werden durch eine abschließende Funktionsprüfung des Fahrzeugs ermittelt.

PS 2 Um elektromechanische Reparaturen an der fehlerhaften Komponente durchzuführen, indem Teile ausgetauscht werden.

EC2.1: Die Reparatur der fehlerhaften Komponente wird mit dem Einsatz von Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung, nach den Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen durchgeführt.

EC2.2: Um die Demontage-Montage-Operationen der Komponenten für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC2.3: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC2.4: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der elektrischen Schaltung:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 3 Um Funktionstests der isolierten Komponente durchzuführen.

EC3.1: Der isolierte Funktionstest der fehlerhaften Einheit wird mit dem Einsatz von Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung, nach den Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen durchgeführt.

EC3.2: Um das Verfahren der isolierten Funktionsprüfung für fehlerhafte Geräte zu beschreiben.

PS 4 **Um die Funktionstests auf dem Energiespeichersystem während eines vollständigen Lade-Entlade-Zyklus durchzuführen.**

EC4.1: Der Funktionstest auf dem Energiespeichersystem während eines vollständigen Lade-Entlade-Zyklus wird mit dem Einsatz von Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung, nach den Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen durchgeführt.

EC4.2: Um die Parameter zu überprüfen und Punkte zu inspizieren während des Lade-Entlade-Zyklus.

2.2.5.2. Contents:

Energiespeicher von Elektro- und Hybridfahrzeugen

- Überblick
- Aufbau von Energiespeichersystemen
- Systeme und Komponenten
- Montage/Demontageverfahren

Energiespeicher-Prüfgeräte

- Tests Beschreibung und verwendete Werkzeuge
- Lade / Entlade-Parameter-Analyse

2.2.6. Trainingsmodul 6: *Antrieb*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.6.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Elektromotor des Fahrzeugs durchzuführen.**

EC1.1: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung des Typs des Antriebsmotors.

EC1.2: Um die entsprechenden Wartung / Reparatur Aufgaben zu identifizieren anhand des technischen Aufbaus und die grundlegenden Eigenschaften des Fahrmotors.

EC1.3: Um die Demontage-Montage-Operationen der Traktionseinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC1.4: Der isolierte Funktionstest der fehlerhaften Einheit wird mit dem Einsatz von Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung, nach den Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen durchgeführt.

EC1.5: Um Prüfstandtests der Fahrmotoren durchzuführen.

EC1.6: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC1.7: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Fahrmotoreinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 2 Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an der Leistungselektronik und elektrischen Antriebs des Fahrzeugs durchzuführen.

EC2.1: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung des Typs der Leistungselektronik und Elektroantriebes.

EC2.2: Um die entsprechenden Wartung / Reparatur Aufgaben zu identifizieren anhand des technischen Aufbaus und den grundlegenden Eigenschaften der Leistungselektronik und Elektroantriebs.

EC2.3: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung der richtigen Wartungs/ Reparatur Operationen auf dem Flüssigkeitskühlsystem der Leistungselektronik und elektrischen Antriebe.

EC2.4: Das geeignete Verfahren für die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung und der Auswertung der relevanten Richtigkeit zu beschreiben.

EC2.5: Um die entsprechenden Werkzeuge und Testgeräte für die elektrische Prüfung für die Planung der Revision oder Reparatur zu identifizieren.

EC2.6: Um die Demontage-Montage-Operationen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebseinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC2.7: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC2.8: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Fahrmotoreinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 3 Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Getriebe des Fahrzeugs durchzuführen.

EC3.1: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung der Art der Übertragung.

EC3.2: Um die entsprechenden Wartung / Reparatur Aufgaben zu identifizieren anhand des technischen Aufbaus und der funktionalen Eigenschaften der Übertragung.

EC3.3: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung von Wechselwirkungen mit den Fahrbefehlen, mit dem Antriebsstrang und mit anderen Fahrzeugfunktionen.

EC3.4: Anomalien von Bauteilen des Getriebes visuell zu identifizieren.

EC3.5: Um die Demontage-Montage-Operationen der Sendeeinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC3.6: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC3.7: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Sendeeinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 4 Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an der Motor Control Unit (MCU) des Fahrzeugs durchzuführen.

EC4.1: Um die technische Dokumentation für die Identifizierung der richtigen Wartung / Reparatur-Operationen des Flüssigkeitskühlsystems des MCU durchzuführen.

EC4.2: Anomalien von Komponenten des MCU visuell zu identifizieren.

EC4.3: Um die entsprechenden Werkzeuge und Diagnosegeräte oder spezielle Tests zur Diagnose der MCU zu identifizieren

EC4.4: Um die Demontage-Montage-Operationen der MCU für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC4.5: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC4.6: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der MCU:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

2.2.6.2. Contents:

Elektromotoren

- Funktionsprinzip und Aufbau

- Testverfahren und Equipment

- Montage/Demontageverfahren

Leistungselektronik

- Schema und Funktionsprinzip

- Montage/Demontageverfahren

- Elektrische Antriebssystemsteuerung

Übertragung

- Struktur und Funktionsprinzip

- Montage/Demontageverfahren

- Testverfahren und Equipment

2.2.7. Trainingsmodul 7: *Charge*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.7.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um grundlegende Vorabprüfungen durchführen, um Störungen am Ladesystem zu beheben.**

EC1.1: Um die entsprechenden Werkzeuge und Diagnosegeräte oder spezielle Tests zur Diagnose der Ladeeinheit zu identifizieren.

EC1.2: Um mit einer Sichtprüfung die Fehler von Komponenten der Ladungseinheit zu identifizieren

EC1.3: Um Funktionstests des Ladesystems durchzuführen.

EC1.4: Um die Demontage-Montage-Operationen der Ladungseinheit für die Revision, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC1.5: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC1.6: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Ladungseinheit:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 2 Um elektromechanische Reparaturen an der fehlerhaften Komponente durchzuführen, indem Teile ausgetauscht werden.

EC2.1: Um die geeigneten Werkzeuge und persönliche Schutzausrüstung für die isolierte funktionelle Komponente zu identifizieren, anhand den Workshop-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen .

EC2.2: Um die Demontage-Montage-Operationen der fehlerhaften Komponente, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC2.3: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC2.4: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der fehlerhaften Komponente:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 3 Um die Funktionstests auf der isolierten Komponente durchzuführen.

EC3-1: Um die geeigneten Werkzeuge und persönliche Schutzausrüstung für die isolierte funktionelle Komponente zu identifizieren, anhand den Workshop-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen .

EC3-2: Um die Demontage-Montage-Operationen der fehlerhaften Komponente, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

PS 4 **Um die Funktionstests des Ladungssystem bei einem vollständigen Lade-Entlade-Zyklus durchzuführen.**

EC4.1: Um die geeigneten Werkzeuge und persönliche Schutzausrüstung für die isolierte funktionelle Komponente zu identifizieren, anhand den Workshop-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen .

EC4.2: Um die Parameter und Punkte nach den gängigen Verfahren Werkstatt zu überprüfen, während des Lade-Entlade-Zyklus

2.2.7.2. Contents:

Ladungseinheiten von Elektro- und Hybridfahrzeugen

- Überblick
- Funktionsprinzipien
- Komponenten und Funktionen

Fehlersuche beim Laden

- Problemidentifikation
- Identifizierung der Fehlerquelle

Kommunikation & Diagnose

- Kommunikationsprotokoll
- Kommunikation und Diagnosesoftware
- Fehlerprotokolle

2.2.8. Trainingsmodul 8: *Energiemanagement und Kommunikation*

Level: 3

Dauer: 60 Stunden

2.2.8.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an der Fahrzeug Management Einheit (VMU) des Fahrzeugs durchzuführen.**

EC1.1: Die technische Dokumentation wird für die Identifizierung der richtigen Wartung / Reparatur Operationen an der VMU analysiert.

EC1.2: Um die Verbindungen von der V.M.U. mit der Traktionsstromkreisanlagen zu identifizieren und von seinen Funktionen in der Traktionssystemsteuerung zu analysieren, um die entsprechende Wartungs-und Reparaturbetrieb zu wählen.

EC1.3: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung der Funktion in der der internen Systemsteuerung .

EC1.4: Um die Demontage-Montage-Operationen der V.M.U, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC1.5: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC1.6: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der V.M.U.:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 2 Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an den Antriebssteuerbefehle und relevanten Wandlern durchzuführen: Gas, Bremse, Kupplung (falls vorhanden), Schalthebel, vorwärts / rückwärts, Feststellbremse.

EC2.1: Um die technische Dokumentation zu analysieren und eine Sichtkontrolle des Fahrzeuges zur Identifikation des Typs und der Position der Antriebssteuerbefehle durchzuführen.

EC2.2: Zur Analyse der technischen Dokumentation für die Identifizierung der richtigen Pflege / Reparaturarbeiten an den Antriebssteuerbefehlen.

EC2.3: Um die Definition der Funktionen der Bedienelemente und ihre Interaktionen zu identifizieren, um den entsprechenden Wartungs-und Reparaturbetrieb zu wählen.

EC2.4: Zur Analyse der technischen Unterlagen, um die Funktionen der Bedienelemente und die Wechselwirkungen der Fahrbefehle zu identifizieren.

EC2.5: Um den entsprechenden Sensor / Wandler und die Test-Tools zu ermitteln, unter Berücksichtigung der relevanten Funktionen und der Vorschriften des Herstellers.

EC2.6: Um die Demontage-Montage-Operationen der Anriebssteuerbefehle, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC2.7: Um die Messung des Isolationswiderstands der elektrischen Schaltung nach dem Zusammenbau durchzuführen, entsprechend den Normen für die Sicherheit von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen.

EC2.8: Im praktischen Fall der Demontage / Montage der Antriebssteuerbefehle:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 3 Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten an den Armaturenbrett-Anzeigen und Knöpfen durchzuführen.

EC3.1: Um die technische Dokumentation zu analysieren und eine Sichtkontrolle des Fahrzeuges für die Ermittlung der Funktion des Amaturenbretts durchzuführen.

EC3.2: Die Fehlerbeschreibung des Kunden zu identifizieren und überprüfen ob diese mit den Störungen der Anlage korrelieren.

EC3.3: Eine entsprechende Überprüfung der relevanten Systembereiche, um die Fehlfunktionen des Systems zu identifizieren.

EC3.4: Um die entsprechenden Werkzeuge und Diagnosegeräte zu identifizieren, um den Ausfall oder Fehlfunktion des Armaturenbretts zu überprüfen, nach den Angaben des Herstellers; Eine vorläufige Diagnose wird gestellt.

EC3.5: Um die Demontage-Montage-Operationen des Armaturenbretts, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC3.6: Um die entsprechenden Werkzeuge und Testgeräte zu identifizieren, um die Armaturenbrett-Instrumente für die Diagnose zu überprüfen.

EC3.7: Im praktischen Fall der Demontage / Montage des Armaturenbrettes:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

PS 4 Um Reparaturen oder Wartungsarbeiten am Kommunikationssystem, der Kommunikationseinheit, Umwelt, Fahrzeugschnittstellen und der damit verbundenen "Human Machine Interface"-Display durchzuführen.

EC4.1: Um die technische Dokumentation zu analysieren und eine Sichtkontrolle des Fahrzeugs für die Identifizierung der an Bord befindlichen ICT (Information and Communication Technology)-Anwendungen und Module durchzuführen.

EC4.2: Um die technische Dokumentation zu analysieren und eine Sichtkontrolle des Fahrzeugs für die Aktivierung der Funktion durchzuführen.

EC4.3: Um Fehlfunktionen zu identifizieren, nach vorherigen Kundenangaben.

EC4.4: Die geeigneten Tests für die Identifizierung von Fehlern zu bestimmen, nach Herstellerangaben.

EC4.5: Um die Demontage-Montage-Operationen des Kommunikationssystems, Wartung, Reparatur oder Austausch durchzuführen, mit dem Einsatz von geeigneten Werkzeugen, persönlicher Schutzausrüstung und anhand der Werkstatt-Vorschriften, den Risikoverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen

EC4.6: Um die entsprechenden Werkzeuge und Testgeräte zu identifizieren, um das Kommunikationssystem für die Diagnose zu überprüfen.

EC4.7: Im praktischen Fall der Demontage / Montage des Kommunikationssystems:

- Müssen die geeigneten Werkzeuge für jede Operation verwendet werden.
- Die Demontage/ Montage in der richtigen Reigenfolge durchgeführt werden.
- Die Schrauben / Bolzen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festgezogen werden.
- Die Verdrahtung nach den Vorgaben überprüft werden.
- Die Teile, Werkzeuge und Zubehör nach den notwendigen Risikopräventions- und Umweltschutzmaßnahmen behandelt werden.

2.2.8.2. Contents:

Fahrzeug-Management-Einheit

- Funktionsprinzipien

- Montage/Demontage-Verfahren

-Testverfahren

Fahrsteuerbefehle

- Aufbau-und Betriebsfunktionen

- Montage/Demontage-Verfahren

- Interaction mit dem Fahrzeugsystem

Armaturrenbrett

- Gerätefunktionen

- Sensoren und Anzeigen

- Montage/Demontage-Verfahren

- Testverfahren

Kommunikationssystem

- Funktions-und Operationsprinzipien

- Kommunikationsprotokolle

2.2.9. Trainingsmodul 9: *Sicherheit*

Level: 3

Dauer: 30 Stunden

2.2.9.1. Berufliche Fähigkeiten:

PS 1 **Um auf elektrische Unfälle bei denen Mensch zu schaden kommen, mit Hersteller- und rechtlichen Vorschriften sowie des aktuellen medizinischen Wissens zu reagieren.**

EC1.1: Um Erste-Hilfe-Techniken und Verfahren in Notfällen durchzuführen.

EC1.2: Um den Rettungsdienst im Notfall zu aktivieren.

EC1.3: Um den Defibrillator im Notfall zu aktivieren.

PS 2 **Um die Sicherheit von verunglückten Elektro-und Hybridfahrzeuge unter Berücksichtigung der technischen Bewältigung, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und Verfahren zu garantieren.**

EC2.1: Für die Sicherheit der Fahrzeuge, findet eine Trennung der Leitfähigkeit zwischen der Batterie und den Hochspannungskomponenten nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventionsverfahren und den Umweltschutzverfahren statt.

EC2.2: Um die Sicherheit von Unfallfahrzeugen herzustellen, werden Schutz-Barrieren und Schutzschirm gegen den direkten Kontakt zu den spannungsführenden Teilen aus jeder Richtung benutzt.

EC2.3: Die Unfallfahrzeuge werden in Anbetracht der vom Hersteller festgelegten Verfahren, sowie Risiko-und Umweltschutzverfahren transportiert.

EC2.4: Für die Sicherheit der Fahrzeuge, werden diese an besonderen Orten nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventionsverfahren und den Umweltschutzverfahren gelagert.

EC2.5: Die Notfallmaßnahmen werden entsprechend den gesetzlichen und Herstellerrichtlinien beschrieben.

EC2.6: Um die persönliche Schutzausrüstung, die im Notfall entsprechend den Herstellerhandbüchern verwendet werden muss, zu identifizieren.

EC2.7: Die Handhabungsverfahren für chemische Gefahren werden nach Angaben des Herstellers beschrieben.

EC2.8: Um zu beschreiben, wie man mit Fahrzeuge die unter Wasser stehen, nach den Angaben des Herstellers sowie festgelegten Abläufen umzugehen hat.

EC2.9: Um zu beschreiben, wie man bei heißen Batteriezellen und Batteriegase reagieren muss, nach den Angaben des Herstellers sowie festgelegten Verfahren, den Risikopräventionsverfahren und den rechtlichen Vorschriften.

PS 3 **Um sicher an Elektro-und Hybridfahrzeuge zu arbeiten, wird persönliche Schutzausrüstung benutzt, sowie die technischen-, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren berücksichtigt.**

EC3.1: Die persönliche Schutzausrüstung, die bei den unterschiedlichen Situationen (wie beschädigte Fahrzeug Reparatur) verwendet wird, muss anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren ausgesucht werden.

EC3.2: Der Status der persönlichen Schutzausrüstung wird nach den vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren überprüft.

EC3.3: Die Reinigungsverfahren der persönlichen Schutzausrüstung werden anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren beschrieben.

PS 4 **Zur Durchführung von Funktionstests unter Berücksichtigung der technischen Bewältigung sowie den Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren.**

EC4.1: Um das Verfahren zu beschreiben, für die Durchführung einer Probefahrt, bei der die Funktionalität der Fahrzeuge überprüft wird, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionspezifikationen und den Umweltschutzverfahren .

EC4.2: Um das Testverfahren für das Ladesystem zu beschreiben, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionspezifikationen und den Umweltschutzverfahren .

EC4.3: Um das Kontrollverfahren für den Ladezustand, das sich auf die Hoch-und Niedervolt -Batterien bezieht, anhand der Reparaturanleitung zu beschreiben.

EC4.4: Um das Testverfahren für den Zustand der Bürsten in Elektromotoren zu beschreiben, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionspezifikationen und den Umweltschutzverfahren .

EC4.5: Um das Kontrollverfahren für die Vakuumpumpe, das sich auf das Bremssystem bezieht, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionspezifikationen und den Umweltschutzverfahren zu beschreiben.

EC4.6: Um die Funktionskontrolle der Verfahren des Hochspannungs-Systems und Komponenten zu beschreiben, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionspezifikationen und den Umweltschutzverfahren .

PS 5 Um die Sicherheit an elektrischen Hochspannungs-oder Nicht-Hochspannungskomponenten von Elektro-und Hybridfahrzeugen zu gewährleisten anhand der technischen, Risikopräventions- und Umweltschutzbestimmungen.

EC5.1: Um das Verfahren zu beschreiben, um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten durch das Entfernen des Verbinders, der für die Verbindung zwischen der Hochspannungsbatterie und der Hochspannungs-Komponenten verantwortlich ist; und das Messen an speziellen Messstellen unter der Verwendung von speziellen Messmitteln verantwortlich sicherzustellen.

EC5.2: Um die Farbcodierung der Hochspannungs-Verkabelung zu identifizieren.

EC5.3: Um die Arten von Anschlüssen in dem HV-System zu identifizieren.

EC5.4: Um die persönliche Schutzausrüstung zu identifizieren, welche in den verschiedenen Situationen zum Einsatz kommt.

EC5.5: Um die elektrische Risikobasis und die damit verbundenen Sicherheitsmaßnahmen zu beschreiben.

EC5.6: Um das Verfahren zu beschreiben, um den Isolationswiderstand von Hochspannungskomponenten und-teilen zu messen.

EC5.7: Um das Verfahren zu beschreiben, um die Isolationsüberwachungsgeräte für die Isolierung von Hochspannungsfehler im System zu überprüfen.

PS 6 Um Elektro-und Hybridfahrzeuge nach ihrer Funktion zu fahren und zu bewegen, unter Berücksichtigung, der Risikopräventions- und Umweltschutzvorgaben sowie den gesetzlichen Richtlinien.

EC6.1: Um das Verfahren zu beschreiben, um alle Gefahren zu beseitigen, für den sicheren Umgang mit Elektro-und Hybridfahrzeugen .

EC6.2: Um das Verfahren zu beschreiben, um alle Werkzeuge zu verwenden, für den sicheren Umgang mit Elektro-und Hybridfahrzeugen unter Berücksichtigung der rechtlichen- und Herstellervorschriften.

PS 7 **Um das Ladeverfahren von Elektro- und Plug-in Hybridfahrzeugen durchzuführen unter Berücksichtigung ihrer Funktion und in Anbetracht der Hersteller-, der Risikopräventions- und den Umweltschutzanforderungen sowie der gesetzlichen Richtlinien .**

EC7.1: Um die relevanten Ladekabel für das Aufladen von Elektro- und Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen zu identifizieren.

EC7.2: Um die verschiedenen Ladungsarten von Elektro- und Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen zu identifizieren unter Berücksichtigung der Hersteller- und rechtlichen Vorschriften.

PS 8 **Um Reparatur-und Wartungsarbeiten von Elektro-und Hybridfahrzeuge durchzuführen anhand ihrer Funktion und unter Berücksichtigung der Hersteller-, den Risikopräventions- und den Umweltschutzanforderungen sowie den gesetzlichen Richtlinien.**

EC8.1: Um das Verfahren zu beschreiben, um die Leitfähigkeit zwischen der Batterie und den Hochspannungskomponenten sicher zu trennen, nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventions- und den Umweltschutzverfahren.

EC8.2: Um das Verfahren für die Installation von Schutzbarrieren und Schutzschirmen, für die sichere Handhabung von Hybrid-und Elektrofahrzeuge, zu beschreiben.

PS 9 **Um die Sicherheit der abgestürzten Elektro-und Hybridfahrzeuge mit technischen Bewältigung, Risikoprävention und Umweltschutzvorschriften und Verfahren zu garantieren.**

EC9.1: Um das Verfahren zu beschreiben, um die Leitfähigkeit zwischen der Batterie und den Hochspannungskomponenten eines verunglückten Fahrzeug sicher zu trennen, nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventions- und den Umweltschutzverfahren.

EC9.2: Um das Verfahren für die Installation von Schutzbarrieren und Schutzschirmen, für die sichere Handhabung von verunglückten Hybrid-und Elektrofahrzeuge, zu beschreiben.

EC9.3: Um das Verfahren zu beschreiben, um verunglückten Fahrzeuge sicher zu transportieren, nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventions- und den Umweltschutzverfahren.

EC9.4: Um den Vorgang zu beschreiben, um verunglückten Fahrzeuge sicher an entsprechenden Orten zu lagern, nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventions- und den Umweltschutzverfahren.

EC9.5: Um die persönliche Schutzausrüstung, die für die unterschiedlichen Situationen (wie beschädigte Fahrzeugreparatur) verwendet wird, anhand der vom Hersteller

angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren zu identifizieren.

EC9.6: Die chemische Gefahren bei Handhabung nach Angaben des Herstellers zu beschreiben.

EC9.7: Um zu beschreiben, wie man mit unter Wasser gesetzten Fahrzeugen umzugehen hat, nach den Angaben des Herstellers sowie festgelegten Abläufen.

EC9.8: Um zu beschreiben, wie man bei heißer Batteriezellen und Batteriegase reagieren muss, nach den Angaben des Herstellers, festgelegten Verfahren, den Risikopräventionsverfahren und rechtlichen Vorschriften.

PS 10 Um demontierte Akkus anhand der technischen-, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren zu lagern.

EC10.1: Um die allgemeinen Bedingungen, um demontierte Akkus sicher zu lagern, zu beschreiben anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren .

EC10.2: Um das Verfahren zu beschreiben, um die demontierten Akkus mit einer speziellen isolierenden Abdeckung entsprechend der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen abzudecken.

EC10.3: Um die Verfahren zu beschreiben, um Akkus zu reparien, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren.

EC10.4: Um die Verfahren zu beschreiben, um die demontieren Akkus in eine sichere Position mit Hilfe von beweglichen Hebetischen zu legen, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren.

PS 11 Um neu angelieferte Akkupacks anhand der technischen, Risikopräventions- und Umweltschutzvorschriften und-verfahren sicher zu lagern.

EC11.1: Um die allgemeinen Bedingungen, um neu angelieferte Akkus sicher zu lagern, zu beschreiben anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren .

EC11.2: Um die Verfahren zu beschreiben, um neu angelieferte Akkus mit Hilfe von spezifischen Transportmitteln zu transportieren, anhand der vom Hersteller angegebenen Spezifikationen, den Risikopräventionsspezifikationen und den Umweltschutzverfahren.

2.2.9.2. Contents:

Behandlung von verletzten Personen

- Defibrillator
- Erste-Hilfe-Techniken

Arbeiten an Elekto-und Hybridfahrzeugen

- Persönliche Schutzausrüstung
- Sicherheitsverfahren

Persönliche Schutzausrüstung

- Isolationsmatte für Arbeiten unter Spannung
-Isolierter Helm mit Gesichtsschutz gegen Lichtbögen
- Isolierte Stiefel
- Thermo-Handschuhe
- Isolierte Werkzeuge
- Isolierte Mantel
- Status-Check der persönlichen Schutzausrüstung
- Behalten der persönlichen Schutzausrüstung

Betrieb des Elektro-und Hybridfahrzeuge

- Erkennung und Beseitigung von Gefahren
- Batterieladung

Reparatur und Wartung von Elektro-und Hybridfahrzeuge

- Sperren und Entsperren von Nieder- und Hochvolt-Batterien
- Warnungsbarrieren
- Warnzeichen
- Operationen an verunglückten Elektro-und Hybridfahrzeuge
- Transport

Hochspannungs-Batteriespeicher

- Schutz

- Verpacken und Entpacken

3. FRENCH TRANSLATION

3.1. CADRE DE COMPÉTENCES

3.1.1. Unité de compétence : *Diagnostic et vérification*

3.1.1.1. Performance professionnelle 1-1 :

Identifier les activités principales de maintenance et de réparation nécessaires au véhicule ainsi que les outils nécessaires.

PPC1-1 : Le plan de maintenance standard est contenu dans le manuel de maintenance du véhicule (version électronique ou papier).

PPC1-2 : Les informations sur l'état fonctionnel du véhicule sont aussi collectées à l'aide d'une interview avec le propriétaire, d'une inspection visuelle et d'un contrôle fonctionnel simple.

PPC1-3 : Les mots et acronymes spécifiques peuvent être trouvés dans la documentation technique où le fabricant explique la syntaxe générale et/ou le glossaire général.

PPC1-4 : Les besoins d'outil spécifique sont toujours indiqués par un nombre ou une référence en utilisant la nomenclature du fabricant.

PPC1-5 : Les normes de prévention des risques et de protection environnementale sont indiquées par un point d'exclamation ou autres symboles d'alerte dans l'atelier et autour du véhicule.

3.1.1.2. Performance professionnelle 1-2 :

Collecter les mesures électriques et électroniques en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC2-1 : La connexion des outils de mesure électriques se fait à l'aide d'instruments spécifiques en utilisant le protocole du fabricant, en accord avec les règlementations et

les procédures techniques et les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

PPC2-2 : L'analyse des signaux électriques se fait avec les documents techniques du fabricant ainsi qu'avec des logiciels et des outils spécifiques.

PPC2-3 : La déconnexion des outils de mesure électriques se fait en utilisant le protocole du fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

3.1.1.3. Performance professionnelle 1-3 :

Collecter les données du système d'autodiagnostic (OBD), en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC3-1 : L'emplacement et le type de connecteur OBD de la voiture est disponible dans la documentation technique.

PPC3-2 : La connexion de l'outil de lecture des données de l'OBD se fait en utilisant le protocole du fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

PPC3-3 : L'interaction entre l'OBD de la voiture et l'outil de lecture des données se fait en suivant l'outil de lecture des données de l'OBD et les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

PPC3-4 : La déconnexion de l'outil de lecture des données de l'OBD se fait en suivant les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

PPC3-5 : Le protocole de communication est spécifié dans la documentation technique du fabricant.

PPC3-6 : Le type de câble de connexion est spécifié dans la documentation technique du fabricant.

3.1.1.4. Performance professionnelle 1-4 :

Inspecter la voiture visuellement, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-1 : Les protections de la voiture (housse des sièges et du volant) sont faites en accord avec les règlementations techniques, les règlementations de la prévention des risques et les règlementations de la protection environnementale.

PPC4-2 : Les dégâts de la carrosserie sont identifiés en tournant autour de la voiture, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-3 : Identifier les lampes témoin du tableau de bord en mettant le contact, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-4 : L'inspection visuelle du moteur et du groupe motopropulseur est faite en ouvrant le capot et/ou en soulevant la voiture, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-5 : L'inspection visuelle de la batterie se fait en retirant sa protection, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-6 : L'inspection des câbles électriques est faite en ouvrant le capot et/ou en soulevant la voiture, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-7 : L'inspection visuelle des unités périphériques est faite selon leur emplacement, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

3.1.1.5. Performance professionnelle 1-5 :

Prendre des mesures de protection des risques, de protection personnelle et de protection environnementale.

PPC5-1 : L'équipement de protection est disponible dans la documentation technique du fabricant.

PPC5-2 : La préparation de la zone de travail se fait en suivant les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

PPC5-3 : L'isolation électrique se fait en suivant les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

3.1.1.6. Performance professionnelle 1-6 :

Faire un contrôle de la qualité, en accord avec les normes techniques, les normes de la prévention des risques et les normes de la protection environnementale.

PPC6-1 : Le travail effectué est vérifié en suivant les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques.

PPC6-2 : Le contrôle de sécurité est fait avec des instruments spécifiques et en suivant les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques.

PPC6-3 : Le contrôle autodiagnostique est fait avec des instruments spécifiques et en suivant les procédures spécifiées par le fabricant, en accord avec les règlementations et les procédures de prévention des risques.

PPC6-4 : L'inspection visuelle générale est faite en tournant autour de la voiture, en accord avec les règlementations et les procédures de la prévention des risques.

3.1.2. Unité de compétence : *Révision du bloc-batterie*

3.1.2.1. Performance professionnelle 2-1 :

Monter/démonter le bloc-batterie d'un véhicule hybride ou électrique, en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC1-1 : Le boîtier du bloc-batterie est monté/démonté en utilisant les outils appropriés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC1-2 : Les connexions des capteurs du système de gestion des batteries sont montées/démontées en utilisant les outils appropriés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC1-3 : Le système de refroidissement du bloc-batterie est monté/démonté en utilisant les outils appropriés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC1-4 : Le nettoyage extérieur du bloc-batterie avant le démontage se fait en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.1.2.2. Performance professionnelle 2-2 :

Faire le diagnostic de l'état de chaque composant du bloc-batterie, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC2-1 : L'état des connexions électriques à l'intérieur du bloc-batterie est évalué par une inspection visuelle et en utilisant des instruments de mesure spécifiques.

PPC2-2 : L'état de chaque élément de batterie est évalué en analysant les informations données par le système de gestion des batteries, en utilisant un logiciel de communication réservé à cet usage et en analysant les courbes de charge-décharge (tension vs temps) lors d'un cycle individuel.

PPC2-3 : L'état du système de gestion de la batterie est évalué en analysant l'information récupérée par les logiciels de communication prévus à cet effet et à l'aide d'un équipement de diagnostic électronique.

PPC2-4 : L'état des connexions électriques à l'intérieur du bloc-batterie est évalué par une inspection visuelle et en utilisant des instruments de mesure spécifiques.

PPC2-5 : L'état du système de refroidissement est évalué par inspection visuelle, par analyse de l'information récupérée du système de gestion des batteries par les logiciels de communication prévus à cet effet, et à l'aide d'instruments de mesure spécifiques.

3.1.2.3. Performance professionnelle 2-3 :

Remplacer les éléments de batterie endommagés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC3-1 : Les éléments endommagés sont retirés du bloc-batterie en utilisant les outils appropriés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC3-2 : Les éléments endommagés sont manipulés et disposés en fonction de leur composition chimique, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC3-3 : Les éléments de rechange sont installés dans le bloc-batterie en utilisant les outils appropriés et en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

3.1.2.4. Performance professionnelle 2-4 :

Équilibrer l'état de charge des éléments du bloc-batterie, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-1 : L'équilibrage est effectué par une charge-décharge individuelle des éléments à l'aide d'un chargeur-déchargeur d'élément de batterie.

PPC4-2 : La connexion et la déconnexion individuelle des éléments de batterie au chargeur sont réalisées à l'aide d'outils appropriés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC4-3 : Le chargeur-déchargeur d'éléments est programmé en tenant compte des spécificités dudit élément, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

3.1.2.5. Performance professionnelle 2-5 :

Paramétrer le système de gestion des batteries afin d'intégrer les éléments de batterie remplacés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC5-1 : Le tableau des paramètres du système de gestion des batteries dans le cas des éléments de batterie se lit en utilisant les logiciels de communication prévus à cet effet.

PPC5-2 : Le tableau des paramètres du système de gestion des batteries pour l'intégration des éléments de batterie remplacés est mis à jour en utilisant les logiciels de communication prévus à cet effet.

PPC5-3 : Le système de gestion des batteries est mis à jour afin qu'il fonctionne avec les éléments remplacés, en suivant les procédures spécifiées par le fabricant.

3.1.3. Unité de compétence : *Planification*

3.1.3.1. Performance professionnelle 3-1 :

Planifier le déroulement du processus de maintenance et de réparation des véhicules hybrides et électriques, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC1-1 : La documentation est créée à l'aide de modèles spécifiques, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant et avec les règlementations légales.

PPC1-2 : Le processus de l'opération effectuée est défini en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant et l'atelier de réparation automobile, et en tenant compte des besoins de sous-traitance.

PPC1-3 : Les informations rassemblées sur le besoin en maintenance et en réparation du véhicule prennent en considération l'analyse des systèmes, les matériaux à utiliser, les outils de contrôle et le calendrier de maintenance.

PPC1-4 : Le déroulement du processus est défini en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, avec les procédures de l'atelier de réparation automobile, et avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC1-5 : L'identification de l'état électrique des véhicules en maintenance ou en réparation se fait en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.1.3.2. Performance professionnelle 3-2 :

Commander les pièces des véhicules hybrides et électriques en accord avec les exigences du fabricant.

PPC2-1 : La liste des pièces à commander est liée au déroulement du processus de maintenance et de réparation des véhicules hybrides et électriques.

PPC2-2 : Les références des pièces à commander sont identifiées dans une liste des pièces autorisées et dans les catalogues des fournisseurs.

PPC2-3 : Les pièces commandées sont contrôlées sur réception, en accord avec les spécifications du fabricant.

3.1.3.3. Performance professionnelle 3-3 :

Organiser les exigences des ateliers de réparation automobile, en accord avec les règlementations du fabricant et de l'atelier de réparation automobile.

PPC3-1 : La voiture à entretenir et/ou réparer est acceptée dans l'atelier à l'aide d'un logiciel de gestion spécifique, en accord avec les procédures d'enregistrement établies.

PPC3-2 : L'administration de l'atelier est faite en accord avec les procédures établies et avec l'aide de logiciels de gestion spécifiques.

PPC3-3 : La gestion de l'atelier est faite en accord avec les procédures établies et avec l'aide de logiciels de gestion spécifiques.

PPC3-4 : La commande des pièces, des consommables et des outils est faite en accord avec les procédures établies et avec l'aide de logiciels de gestion spécifiques.

PPC3-5 : L'entrepôt de l'atelier est géré en accord avec les procédures établies et avec l'aide de logiciels de gestion spécifiques.

3.1.3.4. Performance professionnelle 3-4 :

Assigner le véhicule au personnel de l'atelier qualifié pour manipuler les hauts voltages, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-1 : Le personnel de l'atelier est sélectionné en vérifiant la qualification des compétences personnelles et des compétences acquises pendant la formation sur les connaissances de base des hauts voltages.

PPC4-2 : Les besoins en qualification du personnel de l'atelier pour la maintenance et la réparation des véhicules hybrides et électriques sontdéterminés en utilisant des logiciels de gestion de l'atelier et en consultant les règlementations de l'atelier.

3.1.3.5. Performance professionnelle 3-5 :

Transporter, réceptionner et stocker les batteries à haut voltage en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC5-1 : Les batteries à haut voltage sont déballées en considérant les procédures du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier.

PPC5-2 : Les batteries à haut voltage sont empaquetées en utilisant un emballage extérieur particulier, en accord avec les procédures établies et avec les recommandations du fabricant.

PPC5-3 : Les documents établis en vue de transporter des batteries à haut voltage en toute sécurité comprennent les signaux de dangers.

PPC5-4 : Les batteries à haut voltage sont stockées temporairement dans les ateliers de réparation automobile, en accord avec l'état spécifié par le fabricant, avec les recommandations environnementales ainsi qu'avec les règlementations de l'atelier de réparation automobile.

PPC5-5 : Les batteries à haut voltage sont chargées dans le véhicule de transport en tenant compte des procédures de sécurité et des directives relatives au transport.

3.1.3.6. Performance professionnelle 3-6 :

Transporter, réceptionner et stocker les composants des véhicules hybrides et électriques en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC6-1 : Les composants des véhicules hybrides et électriques sont gérés à l'aide de logiciels d'entrepôts, en accord avec les procédures du fabricant et des ateliers de réparation automobile.

PPC6-2 : Les composants sont déballés en considérant les procédures du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier.

PPC6-3 : Les composants sont empaquetés en utilisant un emballage extérieur particulier, en accord avec les procédures établies et avec les recommandations du fabricant.

PPC6-4 : Les composants sont temporairement stockés dans les ateliers de réparation automobile, en accord avec les règlementations du fabricant et de l'atelier de réparation automobile.

PPC6-5 : Les composants sont chargés dans le véhicule de transport en tenant compte des procédures de sécurité et des directives relatives au transport.

3.1.3.7. Performance professionnelle 3-7 :

Utiliser les ressources techniques adaptées aux pièces à préparer, en accord avec les recommandations du fabricant et avec les règlementations légales.

PPC7-1 : Le personnel de l'atelier manipule les ressources techniques en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC7-2 : Les véhicules devant être entretenus ou réparés sont conduits jusqu'au monte-charge correspondant en suivant les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC7-3 : Les outils pertinents à utiliser pour la maintenance et la réparation sont identifiés en utilisant les procédures spécifiées par le fabricant ainsi que les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC7-4 : Les ressources techniques sont gardées selon les pièces à préparer, en accord avec les règlementations légales, les règlementations du fabricant et celles de l'atelier de réparation automobile.

3.1.3.8. Performance professionnelle 3-8 :

Estimer le temps nécessaire à la maintenance et à la réparation du véhicule, en accord avec les règlementations légales, les règlementations du fabricant et celles de l'atelier de réparation automobile.

PPC8-1 : L'estimation du temps nécessaire est faite par expérience, en tenant compte des ressources disponibles, des ressources nécessaires et des tâches à effectuer.

PPC8-2 : L'estimation du temps nécessaire peut être faite à l'aide de logiciels de gestion d'atelier spécifiques.

3.1.4. Unité de compétence : *Périphériques*

3.1.4.1. Performance professionnelle 4-1 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de freinage.

PPC1-1 : Le principe fonctionnel du frein de service et sa connexion/interaction avec le système de traction est identifiée avec le schéma électrique du véhicule, avec les dessins du véhicule et avec le manuel d'utilisation et maintenance.

PPC1-2 : La connexion du système de servofrein au groupe motopropulseur est identifiée par le schéma électrique du véhicule (connexion avec l'UGV pour le contrôle et interaction avec le frein à récupération).

PPC1-3 : Les défaillances du système du frein de service sont identifiées à l'aide d'une inspection visuelle, des indications du client et de la lampe témoin du tableau de bord.

PPC1-4 : Le point de défaillance est détecté à l'aide d'un test en utilisant les instruments appropriés, ce qui permettra d'effectuer un diagnostic préliminaire.

PPC1-5 : La procédure de démontage/remontage de l'unité de freinage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces requiert l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC1-6 : Si nécessaire, un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse s'effectue via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les

règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC1-7 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.4.2. Performance professionnelle 4-2 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de frein à main du véhicule.

PPC2-1 : Le principe fonctionnel du frein de service et sa connexion/interaction avec le système de traction est identifiée avec le schéma électrique du véhicule, avec les dessins du véhicule et avec le manuel d'utilisation et maintenance.

PPC2-2 : La connexion du système de servofrein au groupe motopropulseur est identifiée par le schéma électrique du véhicule (connexion avec l'UGV pour le contrôle et interaction avec le frein à récupération).

PPC2-3 : Les défaillances du système du frein de service sont identifiées à l'aide d'une inspection visuelle, des indications du client et de la lampe témoin du tableau de bord.

PPC2-4 : Le point de défaillance est détecté à l'aide d'un test en utilisant les instruments appropriés, ce qui permettra d'effectuer un diagnostic préliminaire.

PPC2-5 : La procédure de démontage/remontage de l'unité de freinage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces requiert l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC2-6 : Si nécessaire, un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse s'effectue via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC2-7 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.4.3. Performance professionnelle 4-3 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de servodirection.

PPC3-1 : Le type fonctionnel du système de servodirection est donné par la description du véhicule et par le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule (électrohydraulique ou purement électrique).

PPC3-2 : L'interaction avec les autres systèmes du véhicule et les conditions du véhicule (frein de service, frein à main, accélérateur, vitesse du véhicule) est identifiée par le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule.

PPC3-3 : Les défaillances du système de servodirection sont identifiées à l'aide d'une inspection visuelle, des indications du client et de la lampe témoin du tableau de bord.

PPC3-4 : Le point de défaillance est détecté à l'aide d'un test approprié et à l'aide des spécifications du fabricant du système; le diagnostic préliminaire est effectué.

PPC3-5 : Le groupe électrohydraulique est testé avec des instruments de tests appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et en suivant les procédures établies; le diagnostic final est effectué afin de planifier la révision.

PPC3-6 : La procédure de démontage/remontage de l'unité de servodirection pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces requiert l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC3-7 : Si nécessaire, un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse s'effectue via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC3-8 : Après remontage, les connexions électriques à haut et bas voltage sont établies de nouveau: la mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.4.4. Performance professionnelle 4-4 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de climatisation.

PPC4-1 : Le type de climatisation est identifié dans le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule.

PPC4-2 : Les défaillances du système de climatisation sont identifiées à l'aide d'une inspection visuelle, des indications du client et de la lampe témoin du tableau de bord.

PPC4-3 : Le point de défaillance est détecté à l'aide d'un test en utilisant les instruments appropriés, ce qui permettra d'effectuer un diagnostic préliminaire.

PPC4-4 : La procédure de démontage/remontage de l'unité de climatisation pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces requiert l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC4-5 : Si nécessaire, un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse s'effectue via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC4-6 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.4.5. Performance professionnelle 4-5 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système d'éclairage du véhicule.

PPC5-1 : Le système d'éclairage est identifié avec le schéma électrique du véhicule, avec les dessins du véhicule et avec le manuel d'utilisation et maintenance.

PPC5-2 : Les défaillances du système d'éclairage sont identifiées à l'aide d'une inspection visuelle, des indications du client et de la lampe témoin du tableau de bord.

PPC5-3 : Le diagnostic d'une erreur est fait à l'aide d'un test approprié sur le circuit à bas voltage, en accord avec le schéma électrique et le manuel d'utilisation et maintenance.

PPC5-4 : La procédure de démontage/remontage de l'unité d'éclairage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces requiert l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC5-5 : Si nécessaire, un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse s'effectue via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC5-6 : Une réparation ou une substitution dans le système d'éclairage à bas voltage est faite en appliquant les critères cohérents avec les considérations du cycle de vie (énergie et environnement) des pièces concernées.

PPC5-7 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée après la réparation, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.5. Unité de compétence : *Stockage de l'énergie*

3.1.5.1. Performance professionnelle 5-1 :

Effectuer les vérifications préliminaires de base et éliminer les dysfonctionnements en débranchant l'alimentation et en réamorçant le système d'énergie.

PPC1-1 : La déconnexion et le réamorçage du système d'énergie est effectué via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC1-2 : Les composants visibles du système d'énergie sont inspectés pendant la procédure de déconnexion et de réamorçage.

PPC1-3 : Le dysfonctionnement diagnostiqué est vérifié ou éliminé par un test fonctionnel final du véhicule.

3.1.5.2. Performance professionnelle 5-2 :

Effectuer des réparations électromécaniques en remplaçant le composant défectueux.

PPC2-1 : La réparation de l'élément défectueux est effectuée via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC2-2 : La procédure de démontage/remontage à suivre pour extraire le composant défectueux peut être trouvée dans les manuels de maintenance et de réparation du véhicule (version électronique ou papier).

PPC2-3 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique à haut voltage doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique (ISO 6469).

3.1.5.3. Performance professionnelle 5-3 :

Effectuer des contrôles fonctionnels sur le composant isolé.

PPC3-1 : Le test fonctionnel du composant défectueux isolé est effectué avant et après la réparation via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC3-2 : La procédure à suivre pour le test fonctionnel isolé peut être trouvée dans les manuels de maintenance et de réparation (version électronique ou papier) ou dans le manuel d'utilisation des bancs d'essai.

3.1.5.4. Performance professionnelle 5-4 :

Effectuer des contrôles fonctionnels du système de stockage d'énergie pendant un cycle de charge-décharge complet.

PPC4-1 : Le test fonctionnel final du système de stockage d'énergie réparé est effectué pendant un cycle de charge-décharge complet, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC4-2 : Les paramètres à vérifier et les points à examiner pendant le cycle de charge-décharge peuvent être trouvés dans le manuel des procédures de l'atelier.

3.1.6. Unité de compétence : *Groupe motopropulseur*

3.1.6.1. Performance professionnelle 6-1 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le moteur de traction électrique du véhicule.

PPC1-1 : Le type de moteur peut être identifié en utilisant les dessins, les schémas et le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule et/ou par une inspection visuelle.

PPC1-2 : Les tâches de maintenance et/ou de réparation appropriées sont sélectionnées selon la structure technique et les caractéristiques de base du courant continu excité électriquement, de l'aimant asynchrone et permanent excité et des machines à réluctance variable.

PPC1-3 : La procédure de démontage/remontage de l'unité d'éclairage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces requiert l'usage

d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC1-4 : Si nécessaire, un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse s'effectue via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC1-5 : La procédure de banc d'essai est sélectionnée en accord avec les normes concernant le test des moteurs électriques.

PPC1-6 : Les écrous et les boulons sont serrés avec le moment de force prescrit, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC1-7 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée après la réparation, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.6.2. Performance professionnelle 6-2 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'électronique de puissance et sur la commande électrique du véhicule.

PPC2-1 : Les informations nécessaires pour effectuer les opérations de maintenance et/ou de réparation sur l'électronique de puissance et la commande électrique sont collectées en lisant les schémas des circuits électriques et électroniques.

PPC2-2 : Les opérations de maintenance et/ou de réparation appropriées sont choisies suivant les lignes directives des convertisseurs CC - CA (hacheur), des convertisseurs CC - CA (onduleur) ainsi que des fonctions du système intégré (moteur et contrôleur), dans des conditions directes et contraires (traction et freinage).

PPC2-3 : Les informations nécessaires pour effectuer les opérations de maintenance et/ou de réparation sur le système de refroidissement par liquide, en lien avec l'électronique de puissance et la commande électrique, sont collectées en lisant les dessins pertinents des circuits hydrauliques et des composants (pompes, réservoir à liquide, échangeurs de chaleur).

PPC2-4 : Les informations nécessaires pour effectuer la mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique et évaluer l'exactitude des résultats est collectée des normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

PPC2-5 : L'inspection électrique est effectuée à l'aide des outils appropriés et des instruments de test; le diagnostic est établi afin de planifier la révision ou la réparation. L'inspection est inclue au diagnostic de l'unité de contrôle du moteur (en contact avec le moteur - l'électronique de puissance et avec l'unité de gestion du véhicule) si l'unité de contrôle du moteur (UCM) est intégrée à l'unité de l'électronique de puissance.

PPC2-6 : Le démontage et le remontage sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC2-7 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique haute tension doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes ISO et CEI concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.6.3. Performance professionnelle 6-3 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur la transmission du véhicule.

PPC3-1 : Le type de transmission peut être identifié en utilisant les dessins et la documentation du véhicule, les schémas et le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule, des documents spécifique et/ou par une inspection visuelle.

PPC3-2 : Les tâches de maintenance/réparation adaptées sont sélectionnées selon la structure technique et les caractéristiques fonctionnelles de la transmission.

PPC3-3 : Les interactions avec les commandes de conduite, le groupe motopropulseur et les autres fonctions du véhicule (par exemple le frein à main) et l'intégration des détails avec la structure du véhicule sont identifiées dans la documentation spécifique du véhicule.

PPC3-4 : La transmission fait l'objet d'une inspection visuelle et les premiers éléments du diagnostic sont identifiés pour une révision possible.

PPC3-5 : Le démontage et le remontage sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC3-6 : Les écrous et les boulons sont serrés avec le moment de force prescrit, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale. Le circuit de refroidissement est rétabli et les joints sont convenablement vérifiés.

PPC3-7 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique haute tension doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.6.4. Performance professionnelle 6-4 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'unité de contrôle du moteur (UCM) du véhicule.

PPC4-1 : Les informations nécessaires pour effectuer les opérations de maintenance et/ou de réparation sur l'UCM sont collectées en lisant les schémas électriques et électroniques et les spécifications du fabricant.

PPC4-2 : L'UCM est inspectée visuellement et électriquement en accord avec les instructions du fabricant.

PPC4-3 Le diagnostic est effectué en utilisant les outils appropriés et des instruments de diagnostic spécifiques ou des tests spécifiques, comme prescrit par le fabricant.

PPC4-4 : Le démontage et le remontage sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC4-5 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique à haut voltage doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique (ISO 6469).

3.1.7. Unité de compétence : *Charge*

3.1.7.1. Performance professionnelle 7-1 :

Effectuer les vérifications préliminaires de base, en éliminant les défaillances du système de charge.

PPC1-1 : Le diagnostic est effectué en utilisant les outils appropriés et des instruments de diagnostic spécifiques ou des tests spécifiques, comme prescrit par le fabricant.

PPC1-2 : Le démontage et le remontage sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC1-3 : Les composants visibles du système d'énergie sont inspectés pendant la procédure de déconnexion et de réamorçage.

PPC1-4 : Le dysfonctionnement diagnostiqué est vérifié ou éliminé par un test fonctionnel final du système de charge.

3.1.7.2. Performance professionnelle 5-2 :

Effectuer des réparations électromécaniques en remplaçant le composant défectueux.

PPC2-1 : La réparation de l'élément défectueux est effectuée via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC2-2 : La procédure de démontage/remontage à suivre pour extraire le composant défectueux peut être trouvée dans les manuels de maintenance et de réparation du véhicule (version électronique ou papier).

PPC2-3 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique à haut voltage doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique (ISO 6469).

3.1.7.3. Performance professionnelle 5-3 :

Effectuer des contrôles fonctionnels sur le composant isolé.

PPC3-1 : Le test fonctionnel du composant défectueux isolé est effectué avant et après la réparation via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC3-2 : La procédure à suivre pour le test fonctionnel isolé peut être trouvée dans les manuels de maintenance et de réparation (version électronique ou papier) ou dans le manuel d'utilisation des bancs d'essai.

3.1.7.4. Performance professionnelle 5-4 :

Effectuer des contrôles fonctionnels du système de charge pendant un cycle de charge-décharge complet.

PPC4-1 : Le test fonctionnel final du système de charge réparé est effectué pendant un cycle de charge-décharge complet, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de

l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

PPC4-2 : Les paramètres à vérifier et les points à examiner pendant le cycle de charge-décharge sont identifiés en accord avec les procédures établies dans l'atelier.

3.1.8. Unité de compétence : *Gestion de l'énergie et communication*

3.1.8.1. Performance professionnelle 8-1 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'unité de gestion du véhicule (UGV).

PPC1-1 : Les informations nécessaires pour effectuer les opérations de maintenance et/ou de réparation sur l'UGV sont collectées en lisant les schémas des circuits électriques et électroniques, le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule et les indications et prescriptions du fabricant de l'unité.

PPC1-2 : Les procédures à suivre pour effectuer les opérations de maintenance et de réparation appropriées dérivent de l'identification des connexions de l'UGV avec le circuit de traction et de ses fonctions sur le contrôle du système de traction.

PPC1-3 : La fonction qui s'occupe du contrôle du système interne est identifiée en lisant la description technique du véhicule faite par le fabricant, les schémas électriques et le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule.

PPC1-4 : Le démontage et le remontage de l'UGV sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC1-5 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.8.2. Performance professionnelle 8-2 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur les commandes de conduite et les transducteurs pertinents: accélérateur, frein, embrayage (si présent), levier de vitesse, avancer/reculer, frein à main.

PPC2-1 : Le type et la position des commandes de conduite sont identifiées par une inspection visuelle et en lisant le manuel d'utilisation et de maintenance du véhicule.

PPC2-2 : Les informations nécessaires pour effectuer les opérations de maintenance et/ou de réparation sur les commandes de conduite sont collectées en lisant les schémas électriques du véhicule ainsi que le manuel d'utilisation et maintenance.

PPC2-3 : Les opérations appropriées de maintenance et/ou de réparation sur les commandes de conduite sont basées sur la définition des fonctions des commandes et leurs interactions.

PPC2-4 : Les fonctions des commandes sont définies par les schémas et par le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule.

PPC2-5 : Les interactions des commandes de contrôle sont identifiées en consultant les schémas du système du véhicule, le manuel d'utilisation et maintenance et les normes concernant la sécurité fonctionnelle pour les véhicules à propulsion électrique (ISO 6469).

PPC2-6 : La performance fonctionnelle de la conduite ainsi que le capteur/transducteur pertinent sont vérifiés en utilisant les outils de test appropriés, d'après les fonctions pertinentes et en tenant compte des prescriptions du fabricant.

PPC2-7 : Le démontage et le remontage sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC2-8 : La mesure de la résistance d'isolation du circuit électrique haute tension doit être effectuée après le remontage, et le contrôle d'évaluation est fait en accord avec les normes ISO et CEI concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

3.1.8.3. Performance professionnelle 8-3 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'affichage du tableau de bord et sur les boutons.

PPC3-1 : Les fonctions du tableau de bord sont identifiées en utilisant le manuel d'utilisation et maintenance et les schémas électriques du véhicule et par une inspection visuelle.

PPC3-2 : Les indications anormales sont identifiées à l'aide de la description du client sont mises en relation avec les défaillances du système.

PPC3-3 : Les défaillances du système sont identifiées par un contrôle approprié des zones du système pertinentes.

PPC3-4 : Une panne ou une défaillance du tableau de bord est vérifiée et testée avec les outils appropriés et des instruments de diagnostic, en accord avec les prescriptions du fabricant; le diagnostic préliminaire est effectué.

PPC3-5 : Le tableau de bord est démonté avec des outils appropriés, en accord avec les procédures spécifiques de l'atelier et avec les prescriptions du fabricant.

PPC3-6 : Les instruments du tableau de bord sont testés avec des instruments de tests appropriés, suivant les schémas électriques et les fonctions spécifiques pertinentes; le diagnostic final est effectué afin de planifier la révision.

3.1.8.4. Performance professionnelle 8-4 :

Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de communication, sur l'unité de communication, sur l'interface véhicule-environnement et sur l'écran de l'interface homme-machine.

PPC4-1 : L'identification des applications et des modules de la TIC intégrée (technologie de l'information et de la communication) est effectuée en consultant le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule, les schémas électriques du véhicule et la description du plan du véhicule.

PPC4-2 : L'activation des fonctions est indiquée dans le manuel d'utilisation et maintenance du véhicule.

PPC4-3 Les fonctions anormales sont identifiées selon les indications du client.

PPC4-4 : L'identification des pannes se fait à l'aide des tests appropriés, en accord avec les indications du fabricant; le module ou l'unité de communication est identifié comme à l'origine de la défaillance.

PPC4-5 : Le démontage et le remontage sont effectués en utilisant les outils appropriés, en accord avec les prescriptions du fabricant et les procédures spécifiques de l'atelier, ainsi qu'avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

3.1.9. Unité de compétence : *Sécurité*

3.1.9.1. Performance professionnelle 9-1 :

Réagir face à des accidents d'origine électrique, en accord avec les règlementations du fabricant et de la loi, ainsi qu'avec les connaissances médicales actuelles.

PPC1-1 : En cas d'urgence, les premiers soins sont administrés par le personnel de l'atelier.

PPC1-2 : En cas d'urgence, les secours sont alertés.

PPC1-3 : En cas d'urgence, le défibrillateur est utilisé.

3.1.9.2. Performance professionnelle 9-2 :

Garantir la sécurité des véhicules hybrides et électriques accidentés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC2-1 : Les véhicules accidentés sont sécurisés en coupant le bloc-batterie des composants haute tension, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC2-2 : Les véhicules accidentés sont protégés afin de prévenir tout contact direct avec les parties sous tension, en utilisant des barrières et des écrans de protection.

PPC2-3 : Les véhicules accidentés sont transportés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC2-4 : Les véhicules accidentés sont stockés dans des lieux sécurisés, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC2-5 : En cas d'urgence, les procédures d'urgence sont respectées et correspondent aux recommandations légales et aux recommandations du fabricant.

PPC2-6 : L'équipement de protection est utilisé en cas d'urgence selon le manuel du fabricant.

PPC2-7 : Les dangers chimiques sont manipulés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC2-8 : Les véhicules immergés sont manipulés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC2-9 : En cas d'émanations de fumée provenant de la batterie ou en cas de batterie en surchauffe, tout le personnel de la zone concernée doit être évacué, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, avec les procédures de prévention des risques et avec les règlementations légales.

3.1.9.3. Performance professionnelle 9-3 :

Travailler sur les véhicules hybrides et électriques sous tension en toute sécurité avec l'équipement de protection, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC3-1 : L'équipement de protection nécessaire à utiliser dans diverses situations (comme la réparation de véhicules endommagés) est utilisé en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC3-2 : L'état de l'équipement de protection est vérifié en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC3-3 : L'entretien de l'équipement de protection est effectué en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.1.9.4. Performance professionnelle 9-4 :

Effectuer des tests de fonctionnalité, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC4-1 : La bonne marche des véhicules est vérifiée en effectuant un essai routier, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC4-2 : Le système de charge est vérifié en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC4-3 L'état de charge des batteries haute et basse tension est vérifié en suivant le manuel de réparation.

PPC4-4 : L'état des balais dans le moteur électrique est testé en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC4-5 : La pompe à vide pour le système de freinage est vérifiée en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC4-6 : La bonne marche du système haute tension et des composants est vérifié en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.1.9.5. Performance professionnelle 9-5 :

Travailler en sécurité sur les composants électriques haute et basse tension des véhicules hybrides et électriques, en accord avec les règlementations techniques et les règlementations de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC5-1 : La sécurité électrique est assurée en retirant le connecteur responsable de la liaison entre la batterie haute tension et les composants à haut voltage, et elle est garantie en mesurant à des endroits spécifiques avec des outils de mesure spécifiques.

PPC5-2 : La sécurité électrique est garantie par l'utilisation de couleurs spécifiques pour les câbles haute tension.

PPC5-3 : La sécurité électrique est garantie par l'utilisation de connecteurs spécialement conçus.

PPC5-4 : La sécurité électrique est garantie par l'utilisation d'un équipement de protection.

PPC5-5 : La sécurité électrique est garantie pour le personnel de l'atelier en se conformant aux devoirs légaux des employeurs et des employés requis par leur santé actuelle et par la législation en matière de sécurité.

PPC5-6 : La sécurité électrique est garantie en respectant les bases de l'électricité.

PPC5-7 : La sécurité électrique est garantie par la sensibilisation aux dangers et aux risques électriques.

PPC5-8 : La sécurité électrique est garantie en évitant les courts-circuits.

PPC5-9 : La sécurité électrique est garantie en mesurant la résistance d'isolement des composants haute tension et des pièces associés.

PPC5-10 : La sécurité électrique est garantie en contrôlant la présence d'erreurs d'isolation dans le système haute tension avec l'équipement de surveillance de l'isolation.

PPC5-11 : La sécurité électrique du véhicule est garantie en suivant la procédure de maintenance et de réparation correcte, en accord avec les règlementations du fabricant pour la sécurité électrique.

3.1.9.6. Performance professionnelle 9-6 :

Conduire et déplacer les véhicules hybrides et électriques selon leur fonction, en accord avec spécifications du fabricant, avec les spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale et avec la règlementation légale.

PPC6-1 : La sécurité pendant la manipulation des véhicules hybrides et électriques est assurée par l'élimination de tous les dangers.

PPC6-2 : La sécurité pendant la manipulation des véhicules hybrides et électriques est assurée par l'utilisation correcte de tous les outils à portée de main, selon la règlementation du fabricant et la règlementation légale.

3.1.9.7. Performance professionnelle 9-7 :

Charger les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables selon leur fonction, en accord avec spécifications du fabricant, avec les spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale et avec la règlementation légale.

PPC7-1 : Les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables sont chargés correctement en utilisant le câble de recharge pertinent.

PPC7-2 : Les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables sont chargés en respectant les différences du type de charge, en accord avec les règlementations du fabricant et les règlementations légales.

3.1.9.8. Performance professionnelle 9-8 :

Réparer et entretenir les véhicules hybrides et électriques selon leur fonction, en accord avec spécifications du fabricant, avec les spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale et avec la règlementation légale.

PPC8-1 : Les véhicules hybrides et électriques sont sécurisés lors de la manipulation en coupant le bloc-batterie des composants haute tension, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC8-2 : Les véhicules hybrides et électriques sont protégés afin de prévenir tout contact direct ou indirect avec les parties sous tension, en utilisant des barrières et des écrans de protection, et afin de permettre une manipulation en toute sécurité.

3.1.9.9. Performance professionnelle 9-9 :

Garantir la sécurité des véhicules hybrides et électriques accidentés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC9-1 : Les véhicules accidentés sont sécurisés en coupant le bloc-batterie des composants haute tension, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC9-2 : Les véhicules accidentés sont protégés afin de prévenir tout contact direct avec les parties sous tension, en utilisant des barrières et des écrans de protection.

PPC9-3 : Les véhicules accidentés sont transportés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

PPC9-4 : Les véhicules accidentés sont stockés dans des lieux sécurisés, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC9-5 : En cas d'urgence, les procédures d'urgence sont respectées et correspondent aux recommandations légales et aux recommandations du fabricant.

PPC9-6 : L'équipement de protection nécessaire à utiliser dans diverses situations (comme la réparation de véhicules endommagés) est utilisé en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC9-7 : Les dangers chimiques sont manipulés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC9-8 : Les véhicules immergés sont manipulés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC9-9 : En cas d'émanations de fumée provenant de la batterie ou en cas de batterie en surchauffe, tout le personnel de la zone concernée doit être évacué, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, avec les procédures de prévention des risques et avec les règlementations légales.

3.1.9.10. Performance professionnelle 9-10 :

Stocker les blocs-batterie démontés en toute sécurité, en accord avec les règlementations et les procédures techniques, ainsi qu'avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

PPC10-1 : Les blocs-batterie démontés sont placés dans des lieux sécurisés et dans une zone climatisée en évitant un stockage négligent, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC10-2 : Les blocs-batterie démontés sont couverts avec une couverture isolante spécifique correspondant aux spécifications du fabricant.

PPC10-3 : Les blocs-batterie stockés sont réparés en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC10-4 : Les blocs-batterie démontés sont transportés vers un lieu sécurisé à l'aide d'une table élévatrice amovible, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.1.9.11 Performance professionnelle 9-11 :

Stocker les nouveaux blocs-batterie en sécurité, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

PPC11-1 : Les nouveaux blocs-batterie sont placés dans des lieux sécurisés et dans une zone climatisée en évitant un stockage négligent, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

PPC11-2 : Les nouveaux blocs-batterie sont transportés vers un lieu sécurisé à l'aide de moyens de transport particuliers, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.2. CONTENU DE LA FORMATION ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

3.2.1. Module de formation 1: *Diagnostic et vérification*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.1.1 Compétences professionnelles :

CP 1: **Analyser les informations afin d'obtenir les données qui permettront de déterminer quels sont les outils nécessaires et quelles sont les activités principales de maintenance et de réparation nécessaires au véhicule.**

EC1, 1: Identifier les opérations de maintenance nécessaires en accord avec le plan de maintenance standard.

EC1, 2: Identifier l'état fonctionnel des systèmes du véhicule électrique ou hybride.

EC1, 3: Identifier les outils nécessaires pour effectuer les opérations de maintenance ou de réparation.

EC1,4: Décrire les mesures de prévention des risques et de protection environnementale liées aux opérations sur un véhicule hybride ou électrique.

EC1, 5: Identifier les symboles et les signaux de risques dans les manuels, dans le véhicule et dans l'atelier.

EC1, 6: Lors du cas pratique qui consiste à déterminer l'opération de maintenance et de réparation à effectuer sur un véhicule électrique ou hybride:

- Déterminer le test à effectuer sur le véhicule.
- Déterminer les opérations à effectuer pour la maintenance ou la réparation.
- Sélectionner les outils nécessaires.
- Déterminer les mesures préventives à appliquer contre les risques associés aux opérations à effectuer.
- Sélectionner l'équipement de protection adapté.

CP 2 **Appliquer les techniques de mesure sur les systèmes et les composants des véhicules hybrides et électriques, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC2, 1:Décrire les procédures de connexion des outils de mesure électriques et les mesures techniques, les mesures de prévention des risques et les mesure de protection environnementale associées.

EC2, 2: Choisir les instruments de mesure à utiliser selon les paramètres à vérifier.

EC2, 3: Décrire les procédures de mesure.

EC2, 4: Expliquer l'utilité et la maintenance des instruments de mesure.

EC2, 5: Décrire la procédure d'analyse des signaux électriques mesurés.

EC2, 6: Dans un cas pratique bien défini, pour un système ou un composant d'un véhicule électrique ou hybride:

- Choisir le matériel de mesure à utiliser selon les paramètres à vérifier.
- Vérifier l'étalonnage du matériel.
- Utiliser le matériel de mesure selon les procédures établies.
- Enregistrer les mesures sur le support précisé.
- Déterminer les mesures correctives à appliquer pour résoudre les écarts détectés.
- Manipuler les instruments de mesure et les systèmes/composants des véhicules hybrides et électriques en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

CP 3 **Analyser les données du système d'autodiagnostic (OBD) afin de déterminer quelles opérations de maintenance/réparation effectuer sur le véhicule.**

EC3, 1: Identifier le type et l'emplacement du connecteur de l'OBD en consultant la documentation technique du véhicule.

EC3, 2: Décrire la procédure à suivre pour utiliser l'outil de lecture des données de l'OBD, ainsi que les mesures techniques et les mesures de la prévention des risques et de la protection environnementale qui y sont liées.

EC3, 3: Décrire les protocoles de communication utilisés pour la lecture des données de l'OBD.

EC3, 4: Décrire les connecteurs et les câbles utilisés pour la lecture des données de l'OBD.

EC3, 5: Dans un cas pratique bien défini, pour l'OBD d'un véhicule électrique ou hybride:

- Localiser le connecteur de l'OBD et identifier son type.
- Connecter l'outil de lecture des données au connecteur de l'OBD.

- Choisir le protocole de communication approprié.
- Déterminer les mesures correctives à appliquer pour résoudre les écarts détectés.
- Manipuler l'outil de lecture des données et le système OBD du véhicule en tenant compte des règlementations et des procédures techniques, ainsi que des règlementations et des procédures de prévention des risques et de protection environnementale.

CP 4 **Déterminer les besoins en maintenance/réparation des véhicules hybrides et électriques via une inspection visuelle, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC4, 1: Identifier les dégâts visibles de la carrosserie.

EC4, 2: Identifier les différentes lampes témoin du tableau de bord.

EC4, 3: Identifier les dégâts/défaillances visibles du moteur/du groupe motopropulseur.

EC4, 4: Identifier les dégâts/défaillances visibles du bloc-batterie.

EC4, 5: Identifier les dégâts/défaillances visibles des fils électriques.

EC4, 6: Identifier les dégâts/défaillances visibles des unités périphériques.

EC4, 7: Décrire les mesures de prévention des risques et de protection environnementale qui suivent le contrôle visuel d'un véhicule hybride ou électrique.

CP 5 **Prévenir les blessures et les dégâts environnementaux pendant la phase de diagnostic et de vérification d'un véhicule hybride ou électrique.**

EC5, 1: Décrire l'équipement de protection individuel utilisé pour manipuler les véhicules hybrides et électriques et les outils de diagnostic en toute sécurité.

EC5, 2: Décrire la procédure de préparation de la zone de travail pour effectuer le diagnostic/la vérification d'un véhicule hybride ou électrique et décrire les risques associés à cette préparation, ainsi que les règlementations et les procédures de prévention.

EC5, 3: Décrire la procédure à suivre pour effectuer l'isolation électrique des systèmes de véhicules hybrides et électriques.

CP 6 **Déterminer le contrôle de la qualité à effectuer pendant les opérations de maintenance/réparation des véhicules hybrides et électriques, en accord avec les procédures techniques et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC6, 1: Décrire les procédures de contrôle de la qualité qui doivent être appliquées pendant la maintenance/réparation des véhicules hybrides et électriques.

EC6, 2: Identifier les outils nécessaires pour effectuer les contrôles de sécurité.

EC6, 3: Décrire la procédure à suivre pour effectuer le test d'autodiagnostic.

EC6, 4: Décrire les points centraux à vérifier lors du contrôle visuel d'un véhicule hybride ou électrique.

3.2.1.2 Contenu :

Architecture des véhicules hybrides et électriques

- Systèmes et composants
- Principes de fonctionnement
- Principes opérationnels

Mesures électriques

- Propriétés électriques et leur mesure
- Matériel de mesure
- Procédures de sécurité pour les mesures électriques

Systèmes d'autodiagnostic

- Vue d'ensemble des systèmes
- Protocoles de communication
- Historique d'erreurs

3.2.2. Module de formation 2: *Révision du bloc-batterie*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.2.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Effectuer le montage et le démontage du bloc-batterie des véhicules électriques et hybrides avec l'équipement nécessaire, comme le précise la documentation technique et en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC1, 1: Décrire les procédures à suivre pour monter/démonter le bloc-batterie des véhicules électriques et hybrides.

EC1, 2: Connaître l'utilisation des outils de montage/démontage.

EC1, 3: Identifier les moyens adaptés au maniement des pièces, en tenant compte de leur taille, de leur poids et de leur forme.

EC1, 4: Décrire les conditions de nettoyage des pièces, des outils et de l'équipement, qu'ils soient utilisés ou stockés.

EC1, 5: Décrire les procédures à suivre pour être en accord avec les règlementations de la prévention des risques et de la protection environnementale.

EC1, 6: Lors du cas pratique du montage/démontage du bloc-batterie d'un véhicule électrique ou hybride:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 2 **Effectuer des diagnostics sur l'état des composants du bloc-batterie, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC2, 1: Décrire la procédure à suivre pour évaluer l'état des connexions électriques à l'intérieur du bloc-batterie.

EC2, 2: Connaître les outils de mesure à utiliser selon les paramètres à vérifier sur les connexions électriques du bloc-batterie.

EC2, 3: Analyser les informations du système de gestion des batteries afin d'évaluer l'état de chaque élément de batterie.

EC2, 4: Analyser les informations du système de gestion des batteries afin d'évaluer l'état dudit système.

EC2, 5: Analyser les courbes de charge-décharge (tension vs temps) d'un élément de batterie afin d'évaluer son état.

EC2, 6: Identifier les dégâts/défaillances visibles de la boîte du bloc-batterie.

EC2, 7: Analyser les informations du système de gestion des batteries afin d'évaluer l'état du système de refroidissement.

EC2, 8: Identifier les dégâts/défaillances visibles du système de refroidissement.

CP 3 **Effectuer les opérations de remplacement d'éléments de batterie particuliers, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC3, 1: Décrire les procédures à suivre pour retirer/installer un élément de batterie particulier dans le bloc-batterie d'un véhicule électrique ou hybride.

EC3, 2: Connaître l'emploi des outils utilisés pour retirer/installer un élément de batterie.

EC3, 3: Identifier les moyens adaptés au maniement d'un élément de batterie, en tenant compte de sa composition chimique, de sa taille, de son poids et de sa forme.

EC3, 4: Identifier quel procédé est adapté pour jeter un élément de batterie défectueux, en tenant compte de sa composition chimique, de sa taille, de son poids et de sa forme.

EC3, 5: Décrire le comportement à avoir pour être en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

EC3, 6: Lors du cas pratique qui consiste à remplacer un élément du bloc-batterie d'un véhicule électrique ou hybride:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.

- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler l'élément de batterie, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.
- Jeter l'élément de batterie défectueux en tenant compte des mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 4 **Effectuer les opérations visant à équilibrer l'état de charge des éléments d'un bloc-batterie, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC4, 1: Décrire la procédure à suivre pour équilibrer l'état de charge des éléments du bloc-batterie.

EC4, 2: Connaître l'emploi des outils utilisés pour connecter/déconnecter un élément de batterie.

EC4, 3: Décrire la procédure à suivre pour programmer le chargeur/déchargeur d'élément de batterie, en tenant compte des spécificités dudit élément.

EC4, 4: Décrire le comportement à avoir pour être en accord avec les règlementations et procédures techniques et les règlementations et procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

CP 5 **Effectuer les opérations visant à paramétrer le système de gestion des batteries pour intégrer les éléments de batterie remplacés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC5, 1: Décrire la procédure à suivre pour lire le tableau des paramètres du système de gestion des batteries dans le cas des éléments de batterie, en utilisant les logiciels de communication réservés à cet usage.

EC5, 2: Décrire la procédure à suivre pour mettre à jour le tableau des paramètres du système de gestion des batteries dans le cas des éléments de batterie remplacés, en utilisant les logiciels de communication réservés à cet usage.

EC5, 3: Décrire la procédure à suivre pour mettre à jour le système de gestion des batteries pour travailler sur les éléments de batterie remplacés.

3.2.2.2 Contenu :

Électrochimie des batteries

- Vue d'ensemble de l'électrochimie des batteries des véhicules terrestres
- Procédures de maniement et de stockage
- Dangers chimiques
- Dangers électriques

Blocs-batterie

- Architecture des blocs-batterie
- Procédures de remplacement des composants

Système de gestion des batteries

- Vue d'ensemble
- Communication et diagnostic
- Composants et fonctions

3.2.3. Module de formation 3: *Planification*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.3.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Déterminer le déroulement du processus de maintenance et de réparation des véhicules hybrides et électriques, en tenant compte de leurs spécifications et en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC1, 1: Remplir la documentation avec les informations pertinentes à l'aide de modèles, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant et avec les règlementions légales.

EC1, 2: Déterminer la marche à suivre en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant et l'atelier de réparation automobile, et en tenant compte des besoins de sous-traitance.

EC1, 3: Décrire les interactions entre les tâches à effectuer, les matériaux, les ressources humaines, les outils de contrôle et le calendrier de maintenance, en tenant compte de l'analyse de système.

EC1, 4: Déterminer le déroulement du processus en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant et l'atelier de réparation automobile, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

EC1, 5: Identifier si l'état électrique des véhicules en maintenance ou en réparation se fait en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

CP 2 **Déterminer quelles pièces commander pour la réparation/maintenance des véhicules électriques ou hybrides selon les exigences du fabricant.**

EC2, 1: Commander les pièces en tenant compte du déroulement du processus de maintenance/réparation des véhicules électriques ou hybrides.

EC2, 2: Identifier les références des pièces à commander dans une liste des pièces autorisées et dans les catalogues des fournisseurs.

EC2, 3: Effectuer les contrôles nécessaires lors de la réception des pièces, en accord avec les spécifications du fabricant.

CP 3 **Analyser les exigences des ateliers de réparation automobile, en accord avec les règlementations du fabricant et de l'atelier de réparation automobile.**

EC3, 1: Décrire les procédures d'acceptation et d'enregistrement pour qu'un véhicule entre en maintenance/réparation.

EC3, 2: Décrire les procédures d'administration de l'atelier.

EC3, 3: Décrire les procédures de gestion de l'atelier.

EC3, 4: Décrire la procédure de commande des pièces, des consommables et des outils.

EC3, 5: Décrire les procédures de mise en entrepôt de l'atelier.

CP 4 **Déterminer les qualifications du personnel adaptées à la manipulation des hauts voltages, d'après les tâches à effectuer pour la maintenance/réparation des véhicules électriques ou hybrides, et en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC4, 1: Décrire la qualification des compétences personnelles et celles acquises pendant la formation sur les connaissances de base des hauts voltages.

EC4, 2: Coordonner le niveau de qualification du personnel avec les opérations de maintenance et de réparation à effectuer, en tenant compte des règlementations de l'atelier.

CP 5 **Effectuer les opérations nécessaires au transport, à la réception et au stockage des batteries à haut voltage, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC5, 1: Décrire la procédure à suivre pour déballer les batteries à haut voltage.

EC5, 2: Décrire la procédure à suivre pour déballer les batteries à haut voltage.

EC5, 3: Créer les documents pour transporter les batteries à haut voltage en toute sécurité, avec les signaux de dangers appropriés.

EC5, 4: Stocker temporairement les batteries à haut voltage dans les ateliers de réparation automobile, en accord avec l'état spécifié par le fabricant, avec les recommandations environnementales ainsi qu'avec les règlementations de l'atelier de réparation automobile.

EC5, 5: Charger les batteries à haut voltage en tenant compte des procédures de sécurité et des directives relatives au transport.

CP 6 **Effectuer les opérations nécessaires au transport, à la réception et au stockage des composants de véhicules hybrides et électriques, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC6, 1: Gérer les composants des véhicules hybrides et électriques à l'aide de logiciels d'entrepôts, en accord avec les procédures du fabricant et des ateliers de réparation automobile.

EC6, 2: Déballer les composants en tenant compte des procédures spécifiées par le fabricant et des procédures spécifiques à l'atelier.

EC6, 3: Emballer les composants en tenant compte des procédures spécifiées par le fabricant et des procédures spécifiques à l'atelier.

EC6, 4: Stocker temporairement les composants dans les ateliers de réparation automobile, en accord avec les règlementations du fabricant et de l'atelier de réparation automobile.

EC6, 5: Charger les composants en tenant compte des procédures de sécurité et des directives relatives au transport.

CP 7 **Déterminer quelles ressources techniques sont adaptées selon les pièces à préparer, en accord avec les recommandations du fabricant et avec les règlementations légales.**

EC7, 1: Utiliser les ressources techniques en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

EC7, 2: Conduire les véhicules à réparer/entretenir jusqu'au monte-charge correspondant, en tenant compte des procédures spécifiées par le fabricant.

EC7, 3: Identifier les outils pertinents à utiliser pour la maintenance et la réparation, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC7, 4: Garder les ressources techniques selon les pièces à préparer, en accord avec les règlementations légales, les règlementations du fabricant et celles de l'atelier de réparation automobile.

CP 8 **Effectuer une estimation du temps nécessaire pour la maintenance et la réparation du véhicule, en accord avec les règlementations légales, les règlementations du fabricant et celles de l'atelier de réparation automobile.**

EC8, 1: Décrire les facteurs à prendre en compte pour l'estimation du temps.

EC8, 2: Décrire les fonctionnalités du logiciel de gestion de l'atelier pour l'estimation du temps.

3.2.3.2 Contenu :

Déroulement du processus de maintenance et de réparation

- Planification du processus

Déterminer les pièces à commander

- Processus de commande

Affectation des ressources

- Affectation du personnel

- Affectation des outils

- Affectation des pièces de rechange

Planification du transport des batteries à haut voltage

- Logiciel d'entrepôt

- Processus de logistique

Estimation du temps nécessaire pour la maintenance et la réparation

- Logiciel de gestion d'atelier

3.2.4. Module de formation 4: *Périphériques*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.4.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de freinage du véhicule.**

EC1, 1: Analyser les informations techniques du véhicule afin d'identifier les principes fonctionnels du système de freinage et les connexions/interactions avec le système de traction.

EC1, 2: Identifier la connexion du système de servofrein au groupe motopropulseur.

EC1, 3: Identifier les défaillances du frein de service à l'aide des indications du client, de la lampe témoin du tableau de bord et d'une inspection visuelle.

EC1, 4: Effectuer des tests afin de détecter le point de défaillance.

EC1, 5: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'unité de freinage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 6: Effectuer un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 7: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC1, 8: Lors du cas pratique du démontage/remontage de freinage:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 2 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de frein à main du véhicule.**

EC2, 1: Analyser les informations techniques du véhicule afin d'identifier les principes fonctionnels du système de frein à main et les connexions/interactions avec le système de traction.

EC2, 2: Identifier la connexion du système de frein à main au groupe motopropulseur.

EC2, 3: Identifier les défaillances du frein à main à l'aide des indications du client, de la lampe témoin du tableau de bord et d'une inspection visuelle.

EC2, 4: Effectuer des tests afin de détecter le point de défaillance.

EC2, 5: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'unité de freinage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 6: Effectuer un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 7: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC2, 8: Lors du cas pratique du démontage/remontage de freinage:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.

- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 3 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de servodirection.**

EC3, 1: Analyser les informations techniques du véhicule afin d'identifier le type fonctionnel du système de servodirection.

EC3, 2: Identifier l'interaction avec les autres systèmes du véhicule et avec les conditions du véhicule.

EC3, 3: Identifier les défaillances du système de servodirection à l'aide des indications du client, de la lampe témoin du tableau de bord et d'une inspection visuelle.

EC3, 4: Effectuer des tests afin de détecter le point de défaillance.

EC3, 5: Effectuer les opérations de démontage/remontage du système de servodirection pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC3, 6: Effectuer un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC3, 7: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC3, 8: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité de servodirection:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 4 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de climatisation.**

EC4, 1: Analyser les informations techniques du véhicule afin d'identifier le type fonctionnel du système de climatisation.

EC4, 2: Identifier les défaillances du système de climatisation à l'aide des indications du client, de la lampe témoin du tableau de bord et d'une inspection visuelle.

EC4, 3: Effectuer des tests afin de détecter le point de défaillance.

EC4, 4: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'unité de climatisation pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC4, 5: Effectuer un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC4, 6: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC4, 7: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité de climatisation:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 5 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système d'éclairage du véhicule.**

EC5, 1: Analyser les informations techniques du véhicule afin d'identifier le type fonctionnel du système d'éclairage.

EC5, 2: Identifier les défaillances du système d'éclairage à l'aide des indications du client, de la lampe témoin du tableau de bord et d'une inspection visuelle.

EC5, 3: Effectuer des tests sur le circuit basse tension afin de détecter le point de défaillance.

EC5, 4: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'unité d'éclairage pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC5, 5: Effectuer un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC5, 6: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC5, 7: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité d'éclairage:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

3.2.4.2 Contenu :

Système de freinage

- Architecture du système

- Principe de fonctionnement

- Procédure de montage/démontage

Frein à main

- Structure

- Principe opérationnel

- Procédure de montage/démontage

Servodirection

- Principe de fonctionnement

- Structure

- Procédure de montage/démontage

Climatisation

- Principe de fonctionnement

- Procédure de montage/démontage

- Mesures et tests

Système d'éclairage

- Vue d'ensemble

- Montage/démontage des composants

- Règlementation et normes

3.2.5. Module de formation 5: *Stockage de l'énergie*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.5.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Effectuer les vérifications préliminaires de base et éliminer les dysfonctionnements en débranchant l'alimentation et en réamorçant le système d'énergie.**

EC1, 1: Effectuer une déconnexion et un réamorçage du système énergétique via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 2: Inspecter visuellement les composants du système énergétique pendant la procédure de déconnexion et de réamorçage.

EC1, 3: Identifier un fonctionnement anormal en effectuant un contrôle final du véhicule.

CP 2 **Effectuer des réparations électromécaniques en remplaçant le composant défectueux.**

EC2, 1: Effectuer des réparations de l'élément défectueux via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 2: Effectuer les opérations de démontage/remontage des composants pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 3: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC2, 4: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité de stockage d'énergie:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 3 Effectuer des contrôles fonctionnels sur le composant isolé.

EC3, 1: Effectuer un contrôle fonctionnel isolé sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC3, 2: Décrire la procédure à suivre pour effectuer le contrôle fonctionnel isolé de l'unité supposée défectueuse.

CP 4 Effectuer des contrôles fonctionnels du système de stockage d'énergie pendant un cycle de charge-décharge complet.

EC4, 1: Effectuer un contrôle fonctionnel du système de stockage d'énergie pendant un cycle de charge-décharge complet, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC4, 2: Identifier les paramètres à vérifier et les points à examiner pendant le cycle de charge-décharge.

3.2.5.2 Contenu :

Stockage d'énergie sur les véhicules hybrides et électriques

- Vue d'ensemble

- Architecture des systèmes de stockage d'énergie

- Systèmes et composants

- Procédure de montage/démontage

- Équipement de test pour le stockage d'énergie

- Description des tests et équipement utilisé

- Analyse des paramètres de charge-décharge

3.2.6. Module de formation 6: *Groupe motopropulseur*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.6.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le moteur de traction à énergie électrique du véhicule.**

EC1, 1: Analyser la documentation technique afin d'identifier le type de moteur(s) de traction.

EC1, 2: Identifier les tâches de maintenance/réparation adaptées à la structure technique et aux caractéristiques de base du moteur de traction.

EC1, 3: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'unité de traction pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 4: Effectuer des contrôles fonctionnels isolés sur l'unité supposée défectueuse via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 5: Effectuer des essais au banc du moteur de traction.

EC1, 6: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC1, 7: Lors du cas pratique du démontage/remontage du moteur de traction:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 2 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'électronique de puissance et la commande électrique du véhicule.**

EC2, 1: Analyser la documentation technique afin d'identifier le type d'électronique de puissance et de commande électrique.

EC2, 2: Identifier les tâches de maintenance/réparation adaptées à la structure technique et aux caractéristiques de base de l'électronique de puissance et de la commande électrique.

EC2, 3: Analyser la documentation technique afin de déterminer quel type d'opération de maintenance/réparation du système de refroidissement par liquide est adapté, en lien avec l'électronique de puissance et la commande électrique.

EC2, 4: Décrire la procédure à suivre adaptée pour mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique et pour évaluer l'exactitude des résultats.

EC2, 5: Identifier les outils et les instruments de contrôle utiles à l'inspection électrique, afin de planifier la révision ou la réparation.

EC2, 6: Effectuer les opérations de démontage/remontage des unités de l'électronique de puissance et de la commande électrique pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 7: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC2, 8: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité de l'électronique de puissance et de la commande électrique:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.

- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 3 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur la transmission du véhicule.**

EC3, 1: Analyser la documentation technique afin d'identifier le type de transmission.

EC3, 2: Identifier les tâches de maintenance/réparation adaptées à la structure technique et aux caractéristiques fonctionnelles de la transmission.

EC3, 3: Analyser la documentation technique afin de déterminer les interactions avec la commande électrique, avec le groupe motopropulseur et avec les autres fonctions du véhicule.

EC3, 4: Identifier visuellement les anomalies des composants de la transmission.

EC3, 5: Effectuer les opérations de démontage/remontage de la transmission pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC3, 6: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC3, 7: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité de transmission:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 4 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'unité de contrôle du moteur (UCM).**

EC4, 1: Analyser la documentation technique afin de déterminer quel type d'opération de maintenance/réparation du système de refroidissement par liquide est adapté, en lien avec l'UCM.

EC4, 2: Identifier visuellement les anomalies des composants de l'UCM.

EC4, 3: Identifier les outils, les instruments de diagnostic ou les tests spécifiques adaptés au diagnostic de l'UCM.

EC4, 4: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'UCM pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC4, 5: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC4, 6: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'UCM:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

3.2.6.2 Contenu :

Moteurs électriques

- Principes de fonctionnement et architecture

- Description des tests et équipement

- Procédures de montage/démontage

Électronique de puissance

- Principe de fonctionnement et schémas

- Procédure de montage/démontage

- Contrôle du système de commande électrique

Transmission

- Structure et principe de fonctionnement

- Procédure de montage/démontage

- Procédures et équipement de test

3.2.7. Module de formation 7: *Charge*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.7.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Effectuer les vérifications préliminaires de base, en éliminant les défaillances du système de charge.**

EC1, 1: Identifier les outils, les instruments de diagnostic ou les tests spécifiques adaptés au diagnostic de l'unité de charge.

EC1, 2: Identifier visuellement les anomalies des composants de l'unité de charge.

EC1, 3: Effectuer des contrôles fonctionnels sur le système de charge.

EC1, 4: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'unité de charge pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 5: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC1, 6: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'unité de charge:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 2 **Effectuer des réparations électromécaniques en remplaçant le composant défectueux.**

EC2, 1: Identifier les outils et l'équipement de protection nécessaires à la réparation du composant défectueux, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection de l'environnement.

EC2, 2: Effectuer les opérations de démontage/remontage du composant défectueux pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 3: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC2, 4: Lors du cas pratique du démontage/remontage du composant défectueux:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 3 Effectuer des contrôles fonctionnels sur le composant isolé.

EC3, 1: Identifier les outils et l'équipement de protection appropriés pour le contrôle fonctionnel de composants isolés, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection de l'environnement.

EC3, 2: Effectuer des contrôles fonctionnels isolés sur le composant supposé défectueux via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, en suivant les procédures établies et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

CP 4 Effectuer des contrôles fonctionnels du système de charge pendant un cycle de charge-décharge complet.

EC4, 1: Identifier les outils et l'équipement de protection appropriés pour le contrôle fonctionnel final du système de charge réparé, en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection de l'environnement.

EC4, 2: Identifier les paramètres à vérifier et les points à examiner pendant le cycle de charge-décharge, en accord avec les procédures établies dans l'atelier.

3.2.7.2 Contenu :

Architecture des véhicules hybrides et électriques

- Vue d'ensemble
- Principes de fonctionnement
- Composants et fonctions

Dépanner l'unité de charge

- Identification des problèmes
- Identification de la source du problème

Communication et diagnostic

- Protocoles de communication
- Logiciels de communication et de diagnostic
- Historique d'erreurs

3.2.8. Module de formation 8: *Gestion de l'énergie et communication*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.8.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'unité de gestion du véhicule (UGV).**

EC1, 1: Analyser la documentation technique afin de déterminer quel type d'opération de maintenance/réparation effectuer sur l'UGV.

EC1, 2: Identifier les connexions de l'UGV avec le circuit de traction et, d'après ses fonctions sur le contrôle du système de traction, sélectionner l'opération de maintenance et de réparation appropriée.

EC1, 3: Analyser la documentation technique afin d'identifier la fonction qui s'occupe du contrôle du système interne.

EC1, 4: Effectuer les opérations de démontage/remontage de l'UGV pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC1, 5: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC1, 6: Lors du cas pratique du démontage/remontage de l'UGV:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 2 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur les commandes de conduite et sur les transducteurs pertinents: accélérateur, frein, embrayage (si présent), levier de vitesse, avancer/reculer, frein à main.**

EC2, 1: Analyser la documentation technique et inspecter visuellement le véhicule afin d'identifier le type et la position des commandes de conduite.

EC2, 2: Analyser la documentation technique afin d'identifier les opérations de maintenance/réparation adaptées aux commandes de conduite.

EC2, 3: Identifier la définition des fonctions des commandes et leurs interactions afin de sélectionner l'opération de maintenance et de réparation adaptée.

EC2, 4: Analyser la documentation technique afin d'identifier le rôle des commandes et les interactions des commandes de conduite.

EC2, 5: Identifier le capteur/transducteur pertinent à vérifier, ainsi que les outils de test appropriés, d'après les fonctions pertinentes et en tenant compte des prescriptions du fabricant.

EC2, 6: Effectuer les opérations de démontage/remontage des commandes de conduite pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC2, 7: Mesurer la résistance d'isolation du circuit électrique après le remontage, en accord avec les normes concernant la sécurité des véhicules à propulsion électrique.

EC2, 8: Lors du cas pratique du démontage/remontage des commandes de conduite:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 3 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur l'affichage du tableau de bord et sur les boutons.**

EC3, 1: Analyser la documentation technique et inspecter visuellement le véhicule afin d'identifier les fonctions du tableau de bord.

EC3, 2: Identifier les indications anormales à l'aide de la description du client et les mettre en relation avec les défaillances du système.

EC3, 3: Identifier quel contrôle est approprié sur quelle zone du système afin de s'occuper des défaillances du système.

EC3, 4: Identifier les outils et les instruments de diagnostic adaptés à la vérification des pannes ou des défaillances du tableau de bord, en accord avec les prescriptions du fabricant ; effectuer un diagnostic préliminaire.

EC3, 5: Effectuer les opérations de démontage/remontage du tableau de bord pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC3, 6: Identifier les outils et les instruments de contrôle adaptés à la vérification des instruments du tableau de bord afin d'établir un diagnostic.

EC3, 7: Lors du cas pratique consistant à démonter/remonter le tableau de bord:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

CP 4 **Effectuer des réparations ou des opérations de maintenance sur le système de communication, sur l'unité de communication, sur l'interface véhicule-environnement et sur l'écran de l'interface homme-machine.**

EC4, 1: Analyser la documentation technique et inspecter visuellement le véhicule afin d'identifier les applications et les modules de la TIC (technologie de l'information et de la communication) intégrée.

EC4, 2: Analyser la documentation technique et inspecter visuellement le véhicule afin d'activer la fonction.

EC4, 3: Identifier les fonctions anormales d'après les indications du client.

EC4, 4: Décrire les tests adaptés à l'identification des pannes d'après les indications du fabricant.

EC4, 5: Effectuer les opérations de démontage/remontage du système de communication pour la révision, la maintenance, la réparation ou le remplacement de certaines pièces, via l'usage d'outils appropriés et d'un équipement de protection, et en accord avec les règlementations de l'atelier, les règlementations pour la prévention des risques et les règlementations pour la protection environnementale.

EC4, 6: Identifier les outils et les instruments de contrôle adaptés à la vérification du système de communication afin d'établir un diagnostic.

EC4, 7: Lors du cas pratique consistant à démonter/remonter le système de communication:

- Utiliser les outils adaptés à chaque opération.
- Démonter/remonter dans l'ordre approprié.
- Serrer les vis/boulons avec le moment de force précisé.
- Vérifier le câblage selon les spécifications.
- Manipuler les composants, les outils et l'équipement en accord avec les mesures nécessaires de prévention des risques et de protection de l'environnement.

3.2.8.2 Contenu :

Unité de gestion du véhicule

- Principe de fonctionnement

- Procédure de montage/démontage

- Procédure de test

Commandes de conduite

- Structure et fonctions opérationnelles
- Procédures de montage/démontage
- Interaction avec les systèmes du véhicule

Tableau de bord

- Fonctions des instruments
- Capteurs et affichage
- Procédure de montage/démontage
- Procédures de test

Système de communication

- Fonctions et principes opérationnels
- Protocoles de communication

3.2.9. Module de formation 9: *Sécurité*

Niveau : 3

Durée : 60 heures

3.2.9.1 Compétences professionnelles :

CP 1 **Réagir face à des accidents d'origine électrique, en accord avec les règlementations du fabricant et de la loi, ainsi qu'avec les connaissances médicales actuelles.**

EC1, 1: Administrer les premiers soins en cas d'urgence.

EC1, 2: Alerter les secours en cas d'urgence.

EC1, 3: Utiliser les défibrillateurs en cas d'urgence.

CP 2 **Garantir la sécurité des véhicules hybrides et électriques accidentés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations**

et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

EC2, 1: Sécuriser les véhicules accidentés en coupant le bloc-batterie des composants à haute tension, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

EC2, 2: Empêcher l'accès aux véhicules accidentés via l'utilisation de barrières et d'écrans de protection.

EC2, 3: Transporter les véhicules accidentés en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant, les procédures de prévention des risques et les procédures de protection environnementale.

EC2, 4: Stocker les véhicules accidentés dans des lieux sécurisés, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC2, 5: Décrire les procédures d'urgence correspondant aux recommandations légales et aux recommandations du fabricant.

EC2, 6: Identifier l'équipement de protection à utiliser en cas d'urgence selon le manuel du fabricant.

EC2, 7: Décrire les procédures de manipulation en cas de dangers chimiques, en accord avec les spécifications du fabricant.

EC2, 8: Décrire comment manipuler les véhicules immergés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC2, 9: Décrire comment réagir en cas d'émanations de fumée provenant de la batterie ou en cas de batterie en surchauffe.

CP 3 **Travailler en toute sécurité sur des véhicules hybrides et électriques sous tension avec un équipement de protection, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC3, 1: Connaître l'équipement de protection à utiliser dans diverses situations (comme la réparation de véhicules endommagés), en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC3, 2: Vérifier l'état de l'équipement de protection, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC3, 3: Décrire la procédure à suivre pour entretenir l'équipement de protection, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

CP 4 **Effectuer des tests de fonctionnalité, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC4, 1: Décrire la procédure à suivre pour effectuer un essai routier afin de contrôler la bonne marche du véhicule, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC4, 2: Décrire la procédure à suivre pour tester le système de charge, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC4, 3: Décrire la procédure de contrôle de l'état de charge des batteries à haut et bas voltage, selon le manuel de réparation.

EC4, 4: Décrire la procédure de test permettant d'évaluer l'état des balais dans les moteurs électriques, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC4, 5: Décrire la procédure à suivre pour contrôler la pompe à vide, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC4, 6: Décrire la procédure de contrôle permettant de vérifier le bon fonctionnement du système et des composants à haut voltage, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

CP 5 **Travailler en sécurité sur des composants électriques à haut et bas voltage de véhicules hybrides et électriques, en accord avec les règlementations techniques et les règlementations de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC5, 1: Décrire la procédure permettant d'assurer la sécurité électrique en retirant le connecteur reliant la batterie à haut voltage et les composants à haut voltage, et en mesurant à des endroits spécifiques avec des outils de mesure spécifiques.

EC5, 2: Identifier le code-couleurs des câbles à haut voltage.

EC5, 3: Identifier les types de connecteurs dans le système à haut voltage.

EC5, 4: Identifier l'équipement de protection à utiliser dans différentes situations.

EC5, 5: Décrire les facteurs de risques électriques et les mesures de sécurité qui y sont liées.

EC5, 6: Décrire la procédure à suivre pour mesurer la résistance d'isolement des composants à haut voltage et des éléments associés.

EC5, 7: Décrire la procédure à suivre pour contrôler la présence d'erreurs d'isolation du système à haut voltage avec l'équipement de surveillance de l'isolation.

CP 6 **Conduire et déplacer les véhicules hybrides et électriques selon leur fonction, en accord avec les spécifications du fabricant, avec les spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale et avec la règlementation légale.**

EC6, 1: Décrire la procédure à suivre pour éliminer tout danger et manipuler les véhicules hybrides et électriques en toute sécurité.

EC6, 2: Décrire la procédure à suivre pour utiliser tout outil à portée de main afin de manipuler les véhicules hybrides et électriques en toute sécurité, selon la règlementation légale et les règlementations du fabricant.

CP 7 **Effectuer les procédures de charge des véhicules électriques et des véhicules hybrides rechargeables selon leur fonction, en tenant compte des spécifications du fabricant, des spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale, et de la règlementation légale.**

EC7, 1: Identifier les câbles appropriés permettant de charger les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables.

EC7, 2: Identifier les différents types de charge des véhicules électriques et des véhicules hybrides rechargeables, en accord avec la règlementation légale et avec les règlementations du fabricant.

CP 8 **Effectuer des réparations et des opérations de maintenance sur des véhicules hybrides et électriques selon leur fonction, en accord avec spécifications du fabricant, avec les spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale et avec la règlementation légale.**

EC8, 1: Décrire la procédure à suivre pour couper le bloc-batterie des composants à haut voltage en toute sécurité, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC8, 2: Décrire la procédure à suivre pour installer des barrières et des écrans de protection qui permettront de manipuler les véhicules hybrides et électriques en toute sécurité.

CP 9 **Garantir la sécurité des véhicules hybrides et électriques accidentés, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.**

EC9, 1: Décrire la procédure à suivre pour couper le bloc-batterie des composants à haut voltage d'un véhicule accidenté en toute sécurité, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC9, 2: Décrire la procédure à suivre pour installer des barrières et des écrans de protection qui permettront de manipuler les véhicules hybrides et électriques accidentés en toute sécurité.

EC9, 3: Décrire la procédure à suivre pour transporter les véhicules hybrides et électriques accidentés, en tenant compte des procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi que des procédures spécifiées par le fabricant.

EC9, 4: Décrire la procédure à suivre pour stocker les véhicules accidentés dans des lieux sécurisés, en accord avec les spécifications de la prévention des risques et de la protection environnementale, ainsi qu'avec les spécifications du fabricant.

EC9, 5: Connaître l'équipement de protection à utiliser dans diverses situations (comme la réparation de véhicules endommagés), en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC9, 6: Décrire la procédure à suivre pour gérer les dangers chimiques, en accord avec les spécifications du fabricant.

EC9, 7: Décrire comment manipuler les véhicules immergés, en accord avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC9, 8: Décrire comment réagir en cas d'émanations de fumée provenant de la batterie ou en cas de batterie en surchauffe.

CP 10 **Stocker les blocs-batterie démontés en toute sécurité, en accord avec les règlementations et les procédures techniques, ainsi qu'avec les règlementations et les procédures de prévention des risques et de protection environnementale.**

EC10, 1: Décrire les conditions générales pour stocker les blocs-batterie démontés en toute sécurité, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC10, 2: Décrire la procédure à suivre pour couvrir les blocs-batterie démontés avec une couverture isolante, en accord avec les spécifications du fabricant.

EC10, 3: Décrire la procédure de réparation des blocs-batterie stockés, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC10, 4: Décrire la procédure à suivre pour transporter les blocs-batterie démontés vers un lieu sécurisé à l'aide d'une table élévatrice amovible, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

CP 11 Stocker les nouveaux blocs-batterie en sécurité, en accord avec les règlementations et les procédures techniques et les règlementations et les procédures de la prévention des risques et de la protection environnementale.

EC11, 1: Décrire les conditions générales pour stocker les nouveaux blocs-batterie en toute sécurité, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

EC11, 2: Décrire la procédure de transport des nouveaux blocs-batterie vers un lieu sécurisé via des moyens de transport particuliers, en accord avec les procédures de prévention des risques et de protection environnementale, ainsi qu'avec les procédures spécifiées par le fabricant.

3.2.9.2 Contenu :

Traitement des blessés

- Défibrillateur

- Techniques de premiers soins

Travail sur véhicules hybrides et électriques

- Équipement de protection

- Procédures à suivre pour la sécurité

- Équipement de protection

- Tapis isolant pour travail sous tension

- Casque isolant avec masque de protection contre les coups d'arc

- Bottes isolantes

- Gants isolants
- Outils isolants
- Manteau isolant
- Vérification de l'état de l'équipement de protection
- Entretien de l'équipement de protection

Opération sur véhicules hybrides et électriques

- Détection etéliminationdesdangers
- Charge de la batterie

Opérations de réparation et de maintenance des véhicules hybrides et électriques

- Verrouillage et déverrouillage des batteries à haut et bas voltage
- Barrières d'avertissement
- Signaux d'avertissement
- Opérations sur véhicules hybrides et électriques accidentés
- Transport

Stockage des batteries à haut voltage

- Protection
- Emballage et déballage

4. SPANISH TRANSLATION

4.1. COMPETENCIAS TÉCNICAS

4.1.1. Unidad de competencia: *Diagnóstico y verificación*

4.1.1.1. Realización profesional 1-1:

Identificar las actividades de mantenimiento/reparación principales a realizar sobre los vehículos eléctricos/híbridos, así como las máquinas necesarias.

CR1-1: El plan de mantenimientos estándar se incluye en el manual de mantenimiento del vehículo eléctrico/hibrido (en papel o en versión electrónica).

CR1-2: La información sobre el estado de funcionamiento del vehículo eléctrico/híbrido se recoge en una entrevista con el propietario I con una inspección visual y una prueba de funcionamiento simple.

CR1-3: Las palabras i acrónimos específicos se pueden encontrar en la documentación técnica del fabricante donde se explica la sintaxis general y/o el glosario.

CR1-4: Las necesidades de herramientas específicas siempre se indican mediante un número o una referencia, utilizando la nomenclatura del fabricante.

CR1-5: La prevención de riesgos y las normas de protección del medio ambiente se indican con un signo de exclamación u otros símbolos de advertencia al taller de reparación y al vehículo eléctrico/híbrido.

4.1.1.2. Realización profesional 1-2:

Recopilar las medidas eléctricas y electrónicas, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR2-1: La conexión de los instrumentos de medida eléctricos y electrónicos se realice con herramientas específicas siguiendo el protocolo del fabricante y cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR2-2: El análisis de señales eléctricas y electrónicas se realice utilizando los documentos técnicos del fabricante y las herramientas específicas de hardware y software.

CR2-3: La desconexión de los instrumentos de medida eléctrica y electrónica se realice siguiendo el protocolo del fabricante y cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4.1.1.3. Realización profesional 1-3:

Recopilar los datos del dispositivo de diagnostico a bordo (OBD – On Board Diagnostic), cumpliendo con los procedimientos i regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR3-1: La información de la localización y el tipo de conector de OBD del vehículo eléctrico/híbrido se especifica a la documentación técnica.

CR3-2: La conexión del dispositivo de lectura de datos de la OBD se realiza teniendo en cuenta los protocolos del fabricante y cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR3-3: La interacción entre la OBD del vehículo eléctrico/híbrido y el dispositivo de lectura de datos se realiza mediante los procedimientos específicos del dispositivo de lectura de datos de la OBD y los procedimientos del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido, i cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR3-4: La desconexión del dispositivo de lectura de datos de la OBD se realiza siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante, y cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección animal.

CR3-5: El protocolo de comunicación se especifica en la documentación técnica del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido**.**

CR3-6: El cableado del conector se especifica en la documentación técnica del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido.

4.1.1.4. Realización profesional 1-4:

Realizar una inspección visual del vehículo eléctrico/hibrido cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-1: Las protecciones del vehículo eléctrico/híbrido cumplen con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-2: Los daños a la carrocería se identifican dando una vuelta alrededor del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-3: La identificación de las luces de advertencia en la tabla de instrumentos se realiza encendiendo el motor, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-4: La inspección visual del motor y del sistema de propulsión se realiza levantando el capó y/o levantando el vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevenciones de riesgos y de protección ambiental.

CR4-5: La inspección visual de la battery pack se realiza levantando el capó, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-6: La inspección del cableado eléctrico se realiza levantando el capo y/o elevando el vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-7: La inspección visual de la unidad periférica se realiza en función de su ubicación, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riegos y de protección ambiental.

4.1.1.5. Realización profesional 1-5:

Tomar medidas para la prevención de riesgos, la protección individual y la protección ambiental.

CR5-1: Los equipos de protección individual se especifican a la documentación técnica del fabricante.

CR5-2: La preparación de la zona de trabajo se realiza siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR5-3: El aislamiento se efectúa siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4.1.1.6. Realización profesional 1-6:

Realizar verificaciones de control de calidad, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR6-1: El trabajo realizado verifica siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR6-2: La prueba de seguridad se realiza con instrumentos específicos y siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR6-3: La prueba de la OBD se realiza con instrumentos específicos y siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR6-4: La inspección general visual se realiza dando una vuelta alrededor del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4.1.2. Unidad de competencia: *Recambio del battery pack*

4.1.2.1. Realización profesional 2-1:

Montar y desmontar el battery pack del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR1-1: La carcasa del battery pack se monta/desmonta con el uso de las herramientas adecuadas y según los procedimientos especificados por el fabricante, y los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR1-2: Las conexiones de los dispositivos de detección del sistema de gestión del battery pack se montan/desmontan con el uso de las herramientas adecuadas y según los procedimientos especificados por el fabricante, y los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR1-3: El sistema de refrigeración del battery pack se monta/desmonta con el uso de las herramientas adecuadas y según los procedimientos especificados por el fabricante, y los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR1-4: La limpieza exterior del battery pack se realiza antes del desmontaje según los procedimientos especificados por el fabricante, y los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4.1.2.2. Realización profesional 2-2:

Diagnosticar el estado de salud de cada componente del battery pack, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR2-1: El estado de las conexiones eléctricas dentro de la batería se evalúa mediante la inspección visual y del uso de dispositivos de medida específicos.

CR2-2: El estado de salud de cada celda se evalúa mediante el análisis de la información recibida del Sistema de Gestión de Baterías (SGB) utilizando un software de comunicación específico y mediante el análisis de las curvas de carga y descarga (tensión vs tiempo) en un ciclo individual.

CR2-3: El estado del BMS se evalúa mediante el análisis de la información recibida utilizando un software de comunicación específica y con ayuda del equipo de diagnóstico electrónico.

CR2-4: El estado de la carcasa del battery pack se evalúa mediante la inspección visual y el uso de dispositivos de medida específicos.

CR2-5: El estado del sistema de refrigeración se evalúa mediante la inspección visual, el análisis de la información recibida del BMS utilizando un software de comunicación específico y con el uso de dispositivos de medida específicos.

4.1.2.3. Realización profesional 2-3:

Substituir las celdas en mal estado cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR3-1: Las celdas en mal estado se extraen del battery pack mediante el uso de las herramientas apropiadas y según los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR3-2: Las celdas en mal estado se manipulan y se tiran según su composición química, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR3-3: Las celdas de recambio se instalan al battery pack mediante el uso de las herramientas apropiadas y según los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

4.1.2.4. Realización profesional 2-4:

Equilibrar el estado de carga de las celdas de un battery pack cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-1: El equilibrio se consigue a través de la carga/descarga individual de las celdas mediante el uso de un cargador/descargador de celdas.

CR4-2: La conexión/desconexión de las celdas individuales en el cargador se realiza con el uso de las herramientas apropiadas y según los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR4-3: El cargador/descargador de celdas se programa según las especificaciones de la celda y siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

4.1.2.5. Realización profesional 2-5:

Tomar los parámetros del Sistema de Gestión de Baterías (SGB) para la integración de las celdas sustituidas, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR5-1: La tabla de parámetros del SGB referente a las celdas se lee utilizando un software de comunicación específico.

CR5-2: La tabla de parámetros del SGB referente a las celdas sustituidas se actualiza mediante el uso de un software de comunicación específicos.

CR5-3: EL BMS se actualiza para trabajar con las celdas sustituidas siguiendo los procedimientos especificados por el fabricante.

4.1.3. Unidad de competencia: *Planificación*

4.1.3.1. Realización profesional 3-1:

Planificar las secuencias del proceso de mantenimiento/reparación de vehículos eléctricos/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR1-1: La documentación se crea según los procedimientos especificados por el fabricante del vehículo eléctrico/híbrido y los reglamentos legales, con ayuda de plantillas específicas.

CR1-2: El proceso de trabajo se define de acuerdo con las instrucciones del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido y los procedimientos específicos del taller de reparación, teniendo en cuenta las necesidades de personal.

CR1-3: La información recogida sobre el vehículo referente al mantenimiento/reparación tiene en consideración el análisis del sistema, los materiales de trabajo, las herramientas de prueba y los sistemas de mantenimiento.

CR1-4: Las secuencias de proceso se definen de acuerdo con las instrucciones del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido y los procedimientos específicos del taller de reparación, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR1-5: La identificación del estado eléctrico de los vehículos de mantenimiento y reparación se realiza según los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

4.1.3.2. Realización profesional 3-2:

Hacer comandas de piezas de vehículos eléctricos/híbridos de acuerdo con los requisitos del fabricante.

CR2-1: La lista de piezas de las cuales se tiene que hacer comanda está asociada a los ciclos del proceso de mantenimiento/reparación de los vehículos eléctricos/híbrido.

CR2-2: Las referencias de las piezas de las cuales se tiene que hacer comanda se identifican en una lista de piezas autorizadas, así como en los catálogos de proveedores.

CR2-3: Las piezas comandadas se comprueban en su recepción, teniendo en cuenta las especificaciones de los fabricantes.

4.1.3.3. Realización profesional 3-3:

Organizar las necesidades de los talleres de reparación según las regulaciones del fabricante y de los talleres de reparación.

CR3-1: El vehículo eléctrico/híbrido al cual se tiene que hacer mantenimiento/reparación se acepta al taller utilizando un software de gestión especifico, de acuerdo con a los procedimientos de registro establecidos.

CR3-2: La administración de taller se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y el soporte de un software de gestión específicos.

CR3-3: La gestión del taller se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y el soporte de un software de gestión específicos.

CR3-4: Los pedidos de piezas, consumibles y herramientas se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos y el soporte de un software de gestión específico.

CR3-5: El almacenamiento se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos y el soporte de un software de gestión específico.

4.1.3.4. Realización profesional 3-4:

Asignar el vehículo eléctrico/híbrido al personal del taller autorizado con la cualificación de alta tensión adecuada, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-1: El personal del taller se selecciona mediante la comprobación de la cualificación de las competencias personales i de capacitación en los fundamentos de alta tensión.

CR4-2: Los requerimientos de cualificación del personal del taller necesarios para el mantenimiento/reparación de vehículos eléctricos/híbridos se determinan mediante la utilización de un software de gestión de taller y las regulaciones del taller.

4.1.3.5. Realización profesional 3-5:

Enviar, recibir i almacenar las baterías de alta tensión, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR5-1: Las baterías de alta tensión se desembalan teniendo en cuenta los procedimientos del fabricante y los procedimientos específicos del taller.

CR5-2: Las baterías de alta tensión se embalan con un embalaje exterior especial, de acuerdo con los procedimientos establecidos y las recomendaciones de los fabricantes.

CR5-3: Los documentos para el transporte seguro de las baterías de alta tensión se crean con advertencia de peligro.

CR5-4: Las baterías de alto voltaje se almacenan temporalmente en el taller de reparación según las recomendaciones especificadas por el fabricante sobre el estado y las condiciones ambientales, y las regulaciones del taller de reparación.

CR5-5: Las baterías de alta tensión se cargan al medio de transporte teniendo en cuenta los procedimientos de seguridad y las directivas de transporte.

4.1.3.6. Realización profesional 3-6:

Enviar, recibir y almacenar los componentes de los vehículos eléctricos/híbridos, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR6-1: Los componentes de los vehículos eléctricos/híbridos se gestionan con un software de almacenamiento, según los procedimientos del fabricante y del taller de reparación.

CR6-2: Los componentes se desembalan teniendo en cuenta los procedimientos del fabricante y los procedimientos específicos del taller.

CR6-3: Los componentes se embalan con un embalaje exterior especial, de acuerdo con los procedimientos establecidos y las recomendaciones de los fabricantes.

CR6-4: Los componentes se almacenan temporalmente al taller de reparación según las regulaciones del fabricante y del taller de reparación.

CR6-5: Los componentes se cargan al medio de transporte teniendo en cuenta los procedimientos de seguridad y las directivas de transporte.

4.1.3.7. Realización profesional 3-7:

Utilizar los recursos técnicos pertinentes según las piezas que se han de preparar, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante y las normas legales.

CR7-1: El personal de los talleres gestiona los recursos técnicos según los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR7-2: Los vehículos a los cuales se tiene que hacer un mantenimiento/reparación se guían hacia la plataforma de elevación correspondiente según los procedimientos especificados por el fabricante.

CR7-3: Las herramientas relevantes para el mantenimiento y reparación de vehículos se identifican en los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección animal.

CR7-4: Los recursos técnicos se mantienen en las condiciones adecuadas teniendo en cuenta las piezas a preparar, cumpliendo con las regulaciones del fabricante, del taller de reparación y las normas legales.

4.1.3.8. Realización profesional 3-8:

Estimar el tiempo dedicado al mantenimiento/reparación del vehículo eléctrico/híbrido según el taller de reparación, las regulaciones del fabricante y las normas legales.

CR8-1: La estimación de tiempo se realiza según la experiencia, teniendo en cuanta los recursos disponibles, las tareas a realizar y los recursos necesarios.

CR8-2: La estimación de tiempo se puede realizar con la ayuda de un software de gestión de taller específico.

4.1.4. Unidad de competencia: *Unidades periféricas*

4.1.4.1. Realización profesional 4-1:

Realizar actividades de reparación/mantenimiento al sistema de freno de servicio.

CR1-1: El principio funcional de freno de servicio y la conexión/interacción con el sistema de tracción se identifica mediante el esquema eléctrico del vehículo, los dibujos del vehículo y el manual de "Uso y mantenimiento".

CR1-2: La conexión del sistema de freno de potencia con el sistema de propulsión se identifica mediante el esquema eléctrico del vehículo (conexión con la Unidad de Gestión del Vehículo (UGV) para el control y la interacción con la frenada regenerativa).

CR1-3: El mal funcionamiento del sistema de freno de servicio se identifica mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de aviso a la tabla de instrumentos.

CR1-4: El punto de fallada se detecta mediante un diagnostico preliminar y la prueba con las herramientas adecuadas.

CR1-5: El procedimiento de desmontaje/montaje de la unidad de freno para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipo de protección personal y cumpliendo con la normativa de los talleres, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR1-6: Si hace falta, se realizan análisis funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, y cumpliendo con la normativa de talleres, las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

CR1-7: Después del montaje, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.4.2. Realización profesional 4-2:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de freno de estacionamiento.

CR2-1: El principio funcional del freno de servicio funcional y la conexión/interacción con el sistema de tracción se identifica mediante el esquema eléctrico del vehículo, los dibujos del vehículo y el manual de "Uso y mantenimiento".

CR2-2: La conexión del sistema de freno de potencia con el sistema de propulsión es identificada por el sistema eléctrico del vehículo (conexión con la Unidad de Gestión del Vehículo (UGV) para el control y la interacción con la frenada regenerativa).

CR2-3: El mal funcionamiento del sistema de freno de estacionamiento se identifica mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de aviso a la tabla de instrumentos.

CR2-4: El punto de fallo se detecta mediante un diagnostico preliminar y la prueba con las herramientas adecuadas.

CR2-5: El procedimiento de desmontaje/montaje de la unidad de freno para su revisión, mantenimiento, reparación o substitución se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR2-6: Si hace falta, se realizan análisis funcionales de la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, y cumpliendo con la normativa de los talleres, las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

CR2-7: Después del montaje, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativa a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.4.3. Realización profesional 4-3:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de dirección asistida.

CR3-1: El tipo funcional de sistema de dirección asistida mediante la descripción del vehículo y el manual de “Uso y mantenimiento” del vehículo (electrohidráulico o eléctrico puro).

CR3-2: La interacción con otros sistemas del vehículo y las condiciones del vehículo (freno de servicio, freno de mano, acelerador, velocidad del vehículo) se identifican mediante el manual de “Uso y mantenimiento del vehículo..

CR3-3: El mal funcionamiento del sistema de dirección asistida se identifica mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de aviso a la tabla de instrumentos.

CR3-4: El punto de fallo se detecta mediante un diagnostico preliminar y la prueba con las herramientas adecuadas.

CR3-5: El grupo electrohidráulico se aprueba mediante las herramientas de prueba adecuadas, según las especificaciones del fabricante, i siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3-6: El procedimiento de desmontaje/montaje de la unidad de dirección asistida para su revisión, mantenimiento, reparación o substitución se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la

normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR3-7: Si hace falta, se realizan análisis funcionales de la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal y cumpliendo con la normativa de los talleres, las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

CR3-8: Después del montaje, se restablece las conexiones eléctricas de alta tensión y de baja tensión, y se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativa a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.4.4. Realización profesional 4-4:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de climatización/aire acondicionado.

CR4-1: El tipo de sistema de climatización se identifica mediante el manual de "Uso y mantenimiento" del vehículo.

CR4-2: El mal funcionamiento del sistema de climatización se identifica mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de aviso en la tabla de instrumentos.

CR4-3: El punto de fallo se detecta mediante un diagnostico preliminar y la prueba con las herramientas adecuadas.

CR4-4: El procedimiento de desmontaje/montaje de la unidad de climatización/aire acondicionado para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR4-5: Si hace falta, se realizan análisis funcionales de la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, y cumpliendo con la normativa de los talleres, las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

CR4-6: Después del montaje, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.4.4. Realización profesional 4-5:

Realizar las tareas de reparación/mantenimiento al sistema de iluminación del vehículo eléctrico/híbrido.

CR5-1: El sistema de iluminación se identifica mediante el esquema eléctrico del vehículo, los dibujos del vehículo y el manual de "Uso y mantenimiento".

CR5-2: El mal funcionamiento del sistema de iluminación se identifica mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de aviso a la tabla de instrumentos.

CR5-3: El punto de fallo se realiza mediante la prueba apropiada del circuito de baja tensión, de acuerdo con el esquema eléctrico y el manual de "Uso y mantenimiento".

CR5-4: El procedimiento de desmontaje/montaje de la unidad de iluminación para su revisión, mantenimiento, reparación o substitución se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR5-5: Si hace falta, se realizan análisis funcionales de la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, y cumpliendo con la normativa de los talleres, las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

CR5-6: La reparación o substitución del sistema de iluminación de baja tensión se realiza de acuerdo a criterios coherentes con las consideraciones del ciclo de la vida (energía y ambiente) de las piezas involucradas.

CR5-7: Después de la reparación, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.5. Unidad de competencia: *Almacenamiento de energía*

4.1.5.1. Realización profesional 5-1:

Realizar comprobaciones básicas preliminares, descartar malos funcionamientos desconectando y volviendo a conectar el sistema energético.

CR1-1: La desconexión y el rearmamento del sistema de energía se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR1-2: Los componentes visibles del sistema de energía se inspeccionan durante el proceso de desconexión y de re-conexión.

CR1-3: El diagnostico de un funcionamiento anormal se verifica o descarta mediante una prueba funcional final del vehículo.

4.1.5.3. Realización profesional 5-2:

Realizar la reparación electromecánica del componente defectuoso mediante la sustitución de piezas.

CR2-1: La reparación de la pieza o componente defectuoso se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR2-2: El procedimiento de desmontaje/montaje para extraer el componente defectuoso se puede encontrar en los manuales de mantenimiento y reparación de los vehículos (en papel o formato electrónico).

CR2-3: Después de la reparación, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.5.5. Realización profesional 5-3:

Realizar las pruebas funcionales al componente aislado.

CR3-1: La prueba funcional del componente defectuoso aislado se realiza antes y después de la reparación con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR3-2: El procedimiento para la realización de la prueba funcional del componente aislado se puede encontrar en los manuales de mantenimiento y reparación (en papel o formato electrónico) o en los manuales de operación de los bancos de pruebas.

4.1.5.6. Realización profesional 5-4:

Realizar las pruebas funcionales al sistema de almacenamiento de energía durante un ciclo complete de carga/descarga.

CR4-1: Las pruebas funcionales de los sistemas de almacenamiento de energía durante un ciclo complete de carga/descarga se realizan con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR4-2: Los parámetros de validación y los puntos de inspección durante el ciclo de carga/descarga se pueden encontrar en el manual de procedimientos del taller.

4.1.6. Unidad de competencia: *Sistema de propulsión*

4.1.6.1. Realización profesional 6-1:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al motor de tracción eléctrica del vehículo eléctrico/híbrido.

CR1-1: El tipo de motor se puede identificar con dibujos del vehículo, esquemas, el manual de "Uso y mantenimiento" del vehículo y/o la inspección visual.

CR1-2: Las actividades de mantenimiento/reparación adecuadas se seleccionan según la estructura técnica y las características básicas del motor de tracción.

CR1-3: El procedimiento de desmontaje/montaje del sistema de tracción para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR1-4: Si hace falta, se realizan análisis funcionales de la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, y cumpliendo con la normativa de talleres, las normas de prevención de riesgos y de protección del medio ambiente.

CR1-5: El procedimiento de la prueba en el banco de prueba se selecciona según las normas relacionada con las pruebas de motores eléctricos.

CR1-6: Las tuercas y tornillos se ajustan con el par especificado por el fabricante y según los procedimientos específicos del taller, y los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR1-7: Después de la reparación, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativa a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.6.2. Realización profesional 6-2:

Realizar las operaciones de reparación/mantenimiento a la electrónica de potencia y al motor eléctrico del vehículo eléctrico/híbrido.

CR2-1: La información necesaria para realizar el mantenimiento/reparación de la electrónica de potencia y la unidad eléctrica se obtiene de la lectura de esquemas de circuitos eléctricos y electrónicos.

CR2-2: Las actividades de mantenimiento/reparación apropiadas se escogen de acuerdo con el principio de funcionamiento del convertidor DC – AC (Chopper), el convertidor DC

– (inversor) y la función del sistema integrado (motor y controlador), en condiciones directas y reservas (tracción y frenada).

CR2-3: La información necesaria para realizar las actividades de mantenimiento/reparación al sistema de refrigeración para líquido relacionado con la electrónica de potencia y el motor eléctrico se obtiene de la lectura de los dibujos pertinentes del circuito hidráulico y de sus componentes (bombas, depósito de líquido, intercambiador de calor).

CR2-4: La información necesaria para realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación correspondiente se obtiene de las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

CR2-5: La inspección eléctrica se realiza con las herramientas adecuadas y los instrumentos de prueba, y el diagnostico se complete mediante la planificación de la revisión o la reparación. La inspección se integra con el diagnostico de la Unidad de Control del Motor (la interface entre el Motor-Electrónica de potencia y la Unidad de Gestión del Vehículo) si la Unidad de Control de Motores (UCM) se integra a la Unidad de Electrónica de Potencia

CR2-6: El procedimiento de desmontaje/montaje se realiza hacienda un uso de las herramientas adecuadas, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y procedimientos de protección ambiental.

CR2-7: Después del montaje, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico de alta tensión y la verificación de evaluación de acuerdo con la ISO y las normas IEC en relación con la seguridad del vehículo propulsada electrónicamente.

4.1.6.3. Realización profesional 6-3:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la transmisión del vehículo.

CR3-1: El tipo de transmisión se puede identificar mediante los dibujos y la documentación, los esquemas, y el manual de “Uso y Mantenimiento” del vehículo, la literatura.

CR3-2: Las actividades de mantenimiento/reparación se seleccionan de acuerdo con la estructura técnica y las características funcionales de la transmisión.

CR3-3: Las interacciones con los comandantes de conducción, el tren de potencia y otras funciones del vehículo (freno de estacionamiento, por ejemplo), y los detalles de integración con la estructura del vehículo eléctrico/híbrido se identifican a partir de la documentación específica del vehículo.

CR3-4: La transmisión se inspecciona visualmente y se identifican los primero elementos de diagnostico, para una posible revisión

CR3-5: Las operaciones de desmontaje/montaje se realizan hacienda un uso de las herramientas adecuado, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y procedimientos de protección ambiental.

CR3-6: Las tuercas y tornillos se ajustan con un par especificado por el fabricante y según los procedimientos específicos del taller, y los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental. El circuito de refrigeración se restaura y las juntas se examinan apropiadamente.

CR3-7: Después de la reparación, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativa a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.6.4. Realización profesional 6-4:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la Unidad de Control del Motor (UCM) del vehículo eléctrico/híbrido.

CR4-1: La información necesaria para realizar el mantenimiento/reparación de la UCM se obtiene de la lectura de los esquemas eléctricos y electrónicos y las especificaciones del fabricante.

CR4-2: La UCM se inspecciona visualmente y eléctricamente según las especificaciones del fabricante.

CR4-3: El diagnostico se realiza mediante el uso de herramientas y instrumentos específicos o mediante las pruebas especificas definidas por el fabricante.

CR4-4: El procedimiento de desmontaje/montaje se realiza hacienda uso de las herramientas adecuadas, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y procedimientos de protección ambiental.

CR4-5: Después del montaje, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico de alta tensión y la verificación de evaluación de acuerdo con la ISO y las normas IEC en relación con la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

4.1.7. Unidad de competencia: *Carga*

4.1.7.1. Realización profesional 7-1:

Realizar comprobaciones básicas preliminares, descartando un mal funcionamiento al sistema de carga.

CR1-1: El diagnostico se realiza mediante el uso de herramientas y instrumentos de diagnostico específicos o pruebas especificas definidas por el fabricante.

CR1-2: El procedimiento del desmontaje/montaje se realiza hacienda uso de las herramientas adecuadas, de acuerdo con las especificaciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y procedimientos de protección ambiental.

CR1-3: Los componentes visibles del sistema de energía se inspeccionan durante el proceso de desconexión y re-conexión.

CR1-4: El diagnostico de un funcionamiento anormal se verifica o descarta mediante la prueba funcional final del sistema de carga.

4.1.5.3. Realización profesional 7-2:

Realizar la reparación electromecánica del componente defectuoso mediante la sustitución de la pieza.

CR2-1: La reparación de la pieza o componente defectuoso se realiza con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR2-2: El procedimiento de desmontaje/montaje para extraer el componente defectuoso se puede encontrar en los manuales de mantenimiento y reparación de vehículos (en papel o formato electrónico).

CR2-3: Después de la reparación, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación de evaluación, según las normas relativa a la seguridad del vehículo propulsado electrónicamente.

4.1.5.5. Realización profesional 7-3:

Realizar las pruebas funcionales sobre el componente aislado.

CR3-1: Las pruebas funcionales del componente defectuoso aislado se realizan antes y después de la reparación con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección

personal y cumpliendo con la normativa del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR3-2: El procedimiento para la prueba funcional del componente aislado se puede encontrar en los manuales de mantenimiento y reparación (en papel o formato electrónico) o en los manuales de operación en banco de pruebas.

4.1.5.6. Realización profesional 7-4:

Realizar las pruebas funcionales en el sistema de almacenamiento de energía durante un ciclo complete de carga/descarga

CR4-1: Las pruebas funcionales de los sistemas de almacenamiento de energía durante un ciclo complete de carga/descarga se realizan con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumpliendo con la normativa de taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

CR4-2: Los parámetros de validación y los puntos de inspección durante el ciclo de carga/descarga se pueden encontrar en el manual de procedimientos del taller.

4.1.8. Unidad de competencia: *Gestión de la energía y comunicación*

4.1.8.1. Realización profesional 8-1:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la Unidad de Gestión de Vehículos (UGV) del vehículo eléctrico/hibrido.

CR1-1: La información necesaria para realizar las actividades de mantenimiento/reparación a la UGV se obtiene de la lectura del esquema de circuitos eléctricos y electrónicos, del manual de "Uso y mantenimiento" del vehículo eléctrico/híbrido, y de las indicaciones y prescripcones del fabricante de la unidad.

CR1-2: Los procedimientos apropiados de mantenimiento y reparación se identifican a partir de sus conexiones de la UGV con la planta de circuitos de tracción y de sus funciones en el sistema de control de tracción.

CR1-3: El sistema de control interno se identifica con la lectura de la descripción del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido, los esquemas eléctricos y el manual de "Uso y mantenimiento" del vehículo.

CR1-4: El procedimiento de desmontaje/montaje de la UGV se realiza utilizando las herramientas apropiadas de acuerdo con las prescripciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR1-5: Después de la reparación, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la verificación, según las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsada electrónicamente.

4.1.8.2. Realización profesional 8-2:

Realizar actividades de reparación/mantenimiento a los comandantes de control del movimiento y los transductores relevantes; acelerador, freno, embrague (si tiene), palanca de cambio, adelante/ atrás, freno de estacionamiento.

CR2-1: El tipo y la posición de los comandantes de control del movimiento se identifican mediante la inspección visual y el manual de "Uso y mantenimiento" del vehículo eléctrico/híbrido.

CR2-2: La información necesaria para realizar las actividades de mantenimiento/reparación de los mandos de control del movimiento se obtiene de los esquemas eléctricos del vehículo y el manual de "Uso y mantenimiento".

CR2-3: Las operaciones apropiadas de mantenimiento/reparación en los mandos de control del movimiento se basan en la definición de las funciones de los controles y de sus interacciones.

CR2-4: Las funciones de los controles se definen en los esquemas del vehículo y el manual de "Uso y mantenimiento" del vehículo eléctrico/híbrido.

CR2-5: Las interacciones de los mandos del movimiento se identifican mediante la lectura del esquema de la red de bordo, el Manual de "Uso y Mantenimiento" y las normas relativas a la seguridad en el funcionamiento de los vehículos de propulsión eléctrica.

CR2-6: El comportamiento funcional de la unidad de control con el sensor/transductor correspondiente se verifica mediante las herramientas de prueba apropiadas, de acuerdo con las funciones pertinentes y teniendo en cuenta las prescripciones del fabricante.

CR2-7: El desmontaje/montaje se realiza con el uso de las herramientas adecuadas, de acuerdo con las prescripciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y procedimientos de protección ambiental.

CR2-8: Después del montaje, se realiza la prueba de aislamiento del circuito eléctrico de alta tensión y la verificación de evaluación de acuerdo con la ISO y las normas IEC en relación con la seguridad del vehículo propulsado electrónicamente.

4.1.8.3. Realización profesional 8-3:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la pantalla de la tabla de instrumentos y los botones de conmutación.

CR3-1: Las funciones de la tabla de herramientas se identifican mediante el manual de "Uso y mantenimiento", los esquemas eléctricos del vehículo y la inspección visual.

CR3-2: Las indicaciones anómalas se identifican mediante la descripción del cliente y se correlacionan con los malos funcionamientos del sistema.

CR3-3: Los malos funcionamientos del sistema se abordan mediante la verificación adecuada según las áreas concretas del sistema.

CR3-4: La avería o mal funcionamiento de la tabla de instrumentos se comprueba y controla con las herramientas y los dispositivos de diagnostico adecuados, de acuerdo con la prescripción del fabricante, y se realiza el diagnostico preliminar.

CR3-5: La tabla de instrumentos se desmonta con herramientas adecuadas, de acuerdo con los procedimientos específicos del taller y las prescripciones del fabricante.

CR3-6: Los instrumentos de la tabla de instrumentos se comprueban con las herramientas de prueba de acuerdo con el esquema eléctrico y la funciones especificas pertinentes, y se realiza el diagnostico final para la planificación de la revisión

4.1.8.4. Realización profesional 8-4:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al Sistema de Comunicación, la Unidad de Comunicación, las interfaces medio ambiente-vehículo y la pantalla “Human Machine Interface”.

CR4-1: La identificación de los módulos y aplicaciones TIC a bordo se realiza mediante el manual de “Uso y Mantenimiento” del vehículo, los esquemas eléctricos y la descripción del diseño del vehículo.

CR4-2: La activación del funcionamiento se indica al manual de “Uso y Mantenimiento”.

CR4-3: El funcionamiento anómalo se identifica mediante las indicaciones del cliente.

CR4-4: La identificación de los fallos se realiza mediante la prueba adecuada, según las indicaciones del fabricante, identificando el módulo o unidad de comunicación como a fuente originaria del mal funcionamiento.

CR4-5: El desmontaje/montaje se realiza hacienda uso de las herramientas adecuadas, de acuerdo con las prescripciones del fabricante y los procedimientos específicos del taller, los procedimientos de prevención de riesgos y procedimientos de protección ambiental.

4.1.9. Unidad de competencia: *Seguridad*

4.1.9.1. Realización profesional 9-1:

Reaccionar delante de accidentes eléctricos con personas involucradas, cumpliendo con las instrucciones del fabricante y las normas legales, así como con el conocimiento médico actual.

CR1-1: Las técnicas y procedimientos de primeros auxilios en caso de emergencia se realizan para el personal del taller.

CR1-2: El servicio de emergencia se active en caso de emergencia.

CR1-3: El desfibrilador se utiliza en caso de emergencia.

4.1.9.2. Realización profesional 9-2:

Garantizar la seguridad de los vehículos eléctricos/híbridos accidentales, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR2-1: Los vehículos accidentales se ponen a seguro mediante la separación de la conductividad entre la batería y los componentes de alto voltaje, de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR2-2: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se aseguran evitando el contacto directo con partes vivas de cualquier persona mediante el uso de barreras y blindajes de protección.

CR2-3: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se transportan teniendo en consideración los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR2-4: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se almacenan en sitios especiales según las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental.

CR2-5: Los procedimientos de emergencia que se realizan en caso de emergencia según las normas legales y del fabricante.

CR2-6: El equipo de protección del personal se utiliza en caso de emergencia según los manuales del fabricante.

CR2-7: Los peligros químicos se gestionan de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante.

CR2-8: Los vehículos eléctricos/híbridos sumergidos se manipulan de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante.

CR2-9: En el caso de tener celdas de batería calientes y gases de batería todo el personal del área afectada se evacua de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos laborales y las normas legales.

4.1.9.3. Realización profesional 9-3:

Trabajar de forma segura con los vehículos eléctricos/híbridos en marcha con el equipo de protección de personal cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y protección ambiental.

CR3-1: El equipo de protección de personal se utiliza en diferentes situaciones (como la reparación de los vehículos dañados), según las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riscos y los procedimientos de protección ambiental.

CR3-2: El equipo de protección personal se verifica de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR3-3: La limpieza eficaz de los equipos de protección se realiza de acuerdo a las especificaciones definidas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

4.1.9.4. Realización profesional 9-4:

Realizar las pruebas de funcionamiento cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR4-1: Los vehículos eléctricos/híbridos se revisan para comprobar el funcionamiento mediante la realización de un test de conducción de acuerdo con las especificaciones del fabricante especificadas, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR4-2: El sistema de carga se prueba de acuerdo a las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR4-3: El estado de carga referente a las baterías de alta y baja tensión se comprueba de acuerdo con el manual de reparación.

CR4-4: El estado de las escobillas de los motores eléctricos se prueba de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR4-5: La bomba de vacio del sistema de frenada se comprueba de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR4-6: El sistema y componentes de alta tensión se revisan para comprobar su funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

4.1.9.5. Realización profesional 9-5:

Trabajar de forma segura con componentes de alto voltaje, así como con los que no lo son, de vehículo eléctricos/híbridos cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR5-1: La seguridad eléctrica se garantiza mediante la extracción del conector responsable de la conexión entre la batería de alta tensión y los componentes de alta tensión, y se garantiza mediante la medida en puntos especiales utilizando instrumentos de medida específicos.

CR5-2: La seguridad eléctrica se garantiza mediante el uso de colores especiales a los cables de alta tensión.

CR5-3: La seguridad eléctrica se garantiza mediante el uso de conectores diseñados especialmente.

CR5-4: La seguridad eléctrica se garantiza mediante el uso de equipos de protección personal.

CR5-5: La seguridad eléctrica se garantiza por el cumplimiento del gerente y los empleados de las obligaciones jurídicas generales especificadas en las normativas para la salud y la seguridad.

CR5-6: La seguridad eléctrica se garantiza en referencia a los fundamentos de la electricidad.

CR5-7: La seguridad eléctrica se garantiza para la sensibilización a los riesgos y peligros eléctricos.

CR5-8: La seguridad eléctrica se garantiza evitando los cortocircuitos.

CR5-9: La seguridad eléctrica se garantiza mediante la medida de aislamiento de los componentes de alta tensión y sus piezas asociadas.

CR5-10: La seguridad eléctrica se garantiza mediante la comprobación del equipo de control del aislamiento para detectar errores del sistema de alta tensión.

CR5-11: La seguridad eléctrica del vehículo eléctrico/híbrido se garantiza siguiendo un correcto mantenimiento y reparación de acuerdo con las normas de seguridad eléctricas del fabricante.

4.1.9.6. Realización profesional 9-6:

Conducir y mover los vehículos eléctricos/híbridos de acuerdo con su función cumpliendo con las instrucciones del fabricante, la prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental, así como las políticas legales.

CR6-1: La seguridad en el manejo de los vehículos eléctricos/híbridos se garantiza mediante la eliminación de todos los riesgos.

CR6-2: La seguridad en el manejo de los vehículos eléctricos/híbridos se garantiza mediante el correcto uso de todas las herramientas accesibles cumpliendo con las instrucciones del fabricante y las normas legales.

4.1.9.7. Realización profesional 9-7:

Cargar los vehículos eléctricos/híbridos plug-in de acuerdo con su función con las instrucciones del fabricante, la prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental, así como las políticas legales.

CR7-1: Los vehículos eléctricos/híbridos plug-in se cargan correctamente mediante el uso del cable de carga correspondiente.

CR7-2: Los vehículos eléctricos/híbridos plug-in se cargan según el tipo de carga cumpliendo con las instrucciones del fabricante y las normas legales.

4.1.9.8. Realización profesional 9-8:

Realizar las actividades de reparación/mantenimiento de vehículos eléctricos híbridos de acuerdo con su función cumpliendo con las instrucciones del fabricante, la prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental, así como las políticas legales.

CR8-1: Los vehículos híbridos/eléctricos se preparan para el manejo con seguridad mediante la separación de la conductividad entre la batería y los componentes de alto voltaje de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR8-2: Los vehículos híbridos/eléctricos se protegen del contacto directo e indirecto con partes vivas de personas para el manejo con seguridad mediante el uso de barreras y blindajes de protección.

4.1.9.9. Realización profesional 9-9:

Garantizar la seguridad de los vehículos eléctricos/híbridos accidentales cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR9-1: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se preparan para el manejo con seguridad mediante la separación de la conductividad entre la bacteria y los componentes de alto voltaje de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR9-2: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se protegen del contacto directo e indirecto con partes vivas de personas para el manejo con seguridad mediante el uso de barreras y blindajes de protección.

CR9-3: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se transportan de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR9-4: Los vehículos eléctricos/híbridos accidentales se almacenan de forma segura en sitios especiales de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental.

CR9-5: Los procedimientos de emergencia se realizan en caso de accidentes en los sitios de trabajo según las normas legales y del fabricante.

CR9-6: El equipo de protección de personal necesario en diferentes situaciones (como la reparación de los vehículos dañados) se utiliza de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR9-7: Los riesgos químicos se gestionan de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante.

CR9-8: Los vehículos eléctricos/híbridos sumergidos se gestionan de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante.

CR9-9: En el caso de tener celdas de bacteria calientes y humos de bateria todo el personal del área afectada se evacua de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos laborales y las normas legales.

4.1.9.10. Realización profesional 9-10:

Almacenar de forma segura los battery packs desmontados cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR10-1: Los battery packs desmontados se colocan en una posición segura y en una zona con aire acondicionado para evitar un almacenado inadecuado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR10-2: Los battery packs desmontados se cubren con una cubierta aislante especial de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

CR10-3: Los battery packs almacenados se fichan de acuerdo a las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CR10-4: Los battery packs desmontados se transportan a una posición segura mediante una tabla evaluadora móvil de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

4.1.9.11. Realización profesional 9-11:

Almacenar de forma segura los nuevos battery packs cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CR11-1: Los nuevos battery packs se colocan en una posición segura y en una zona con aire acondicionado para evitar un almacenamiento inadecuado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CR11-2: Los nuevos battery pack se transportan hacia una posición segura mediante el uso de medios de transporte especiales de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental del medio ambiente.

4.2. MÓDULOS FORMATIVOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

4.2.1. Módulo Formativo 1: *Diagnóstico y Verificación*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.1.1. Capacidades:

C 1 **Analizar la información para obtener datos con el objetivo de determinar las principales actividades de mantenimiento/reparación a realizar en el vehículo eléctrico/híbrido, así como las herramientas necesarias.**

CE1.1: Identificar las operaciones de mantenimiento necesarias de acuerdo con el plan de mantenimiento estándar.

CE1.2: Identificar el estado funcional de los sistemas del vehículo eléctrico/híbrido.

CE1.3: Identificar las herramientas necesarias para realizar las operaciones de mantenimiento/reparación.

CE1.4: Describir la prevención de riesgos y las medidas de protección medioambientales relacionadas con la operación del vehículo eléctrico/híbrido.

CE1.5: Identificar los signos y las señales de riesgo a los manuales, el vehículo/híbrido y al taller de reparación.

CE1.6: En el caso práctico de la determinación de las actividades de mantenimiento/reparación a realizar del vehículo eléctrico/híbrido:

- Determinar las pruebas a realizar en el vehículo eléctrico/híbrido.
- Determinar las actividades a realizar para el mantenimiento/reparación del vehículo eléctrico/híbrido.
- Seleccionar las herramientas necesarias.
- Determinar las medidas de prevención de los riesgos asociados con las actividades a realizar.
- Seleccionar el equipo de protección a utilizar.

C 2 **Aplicar técnicas de medida eléctrica y electrónica a los sistemas y componentes del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los**

procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CE2.1: Describir los procedimientos de conexión de los instrumentos de medida eléctricos y electrónicos, y las medidas técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental asociadas.

CE2.2: Relacionar los instrumentos de medida con los parámetros a verificar.

CE2.3: Describir los procedimientos de medida.

CE2.4: Describir el uso y mantenimiento de los instrumentos de medida.

CE2.5: Describir el procedimiento para analizar las señales eléctricas y electrónicas medidas.

CE2.6: En caso práctico, para un sistema y componente de un vehículo eléctrico/híbrido:

- Seleccionar el equipo de medida según los parámetros a medir.
- Comprobar el estado de calibre de los equipos.
- Utilizar el equipo de medida de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Registrar las medidas en el soporte especificado.
- Determinar las medidas correctivas para resolver las desviaciones detectadas.
- Manipular los instrumentos de medida y los sistemas y componentes de los vehículos eléctricos/híbridos según los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

C 3 **Analizar los datos del dispositivo de diagnostico a bordo (OBD – On Board Diagnostic), la cuales marcan las actividades de mantenimiento/reparación a realizar el vehículo eléctrico/híbrido.**

CE3.1: Identificar el tipo y la ubicación del conector OBD a partir de la lectura de la documentación técnica del vehículo eléctrico/híbrido.

CE3.2: Describir los procedimientos para el uso del dispositivo de lectura de los datos de la OBD y las medidas técnicas, de prevención de riesgos y de protección medioambiental asociadas.

CE3.3: Describir los protocolos de comunicación utilizados para la lectura de datos desde la OBD.

CE3.4: Describir los conectores y los cables utilizados para la lectura de datos desde la OBD.

CE3.5: En caso práctico, para un OBD del vehículo eléctrico/híbrido:

- Localizar el conector OBD y determinar su tipo.
- Conectar el dispositivo de lectura de datos al conector OBD.
- Seleccionar el protocolo de comunicación adecuado.
- Determinar las medidas correctivas para resolver las desviaciones detectadas.
- Manipular el dispositivo de lectura de datos y el sistema OBD del vehículo según los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

C 4 **Determinar las necesidades de mantenimiento/reparación del vehículo eléctrico/híbrido mediante una inspección visual, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE4.1: Identificar los daños visible a la carrocería.

CE4.2: Identificar las diferentes luces de advertencia en la tabla de instrumentos.

CE4.3: Identificar los daños/averías visible del motor y del sistema de propulsión.

CE4.4: Identificar los daños/averías visible del battery pack.

CE4.5: Identificar los daños/averías visible del cableado eléctrico.

CE4.6: Identificar los daños/averías visible de las unidades periféricas.

CE4.7: Describir las medidas de prevención de riesgos y de protección medioambiental a seguir en una inspección visual del vehículo eléctrico/híbrido.

C 5 **Evitar lesiones personales y daños medioambientales durante los procedimientos de diagnostico y verificación del vehículo eléctrico/híbrido.**

CE5.1: Describir los equipos de protección individual utilizados para manipular con seguridad el vehículo eléctrico/híbrido, y las herramientas de diagnostico necesarias.

CE5.2: Describir el procedimientos para preparar la zona de trabajo para realizar el diagnostico/ verificación del vehículo eléctrico/híbrido, el riesgo asociado, y los reglamentos y procedimientos de prevención.

CE5.3: Describir los procedimientos para realizar el aislamiento eléctrico de los sistemas de un vehículo eléctrico/híbrido.

C 6 **Determinar los controles de calidad en las actividades de mantenimiento/reparación del vehículo eléctrico/híbrido, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE6.1: Describir los procedimientos de control de calidad que se aplicarán en el mantenimiento/reparación del vehículo eléctrico/híbrido.

CE6.2: Identificar los instrumentos necesarios para realizar las pruebas de seguridad.

CE6.3: Describir los procedimientos para realizar la prueba de la OBD.

CE6.4: Describir los puntos concretos donde realizar la inspección visual general de un vehículo eléctrico/híbrido.

4.2.1.2. Contenidos:

Arquitectura del vehículo eléctrico/híbrido

- Sistemas y componentes
- Principios funcionales
- Principios operacionales

Medidas eléctricas

- Propiedades eléctricas y su medida
- Equipos de medidas
- Procedimientos de seguridad en medidas eléctricas

On Board Diagnostics

- Información general de los sistemas
- Protocolos de comunicación
- Registro de errores

4.2.2. Módulo Formativo 2: *Recambio del battery pack*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.2.1. Capacidades:

C 1 **Llevar a cabo las operaciones de montaje y desmontaje del battery pack del vehículo eléctrico/híbrido, utilizando el equipo necesario y la documentación y especificaciones técnicas, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE1.1: Describir los procedimientos para montar/desmontar el battery pack del vehículo eléctrico/híbrido.

CE1.2: Relacionar las herramientas de montaje/desmontaje con su uso.

CE1.3: Determinar los medios adecuados para la manipulación de las piezas teniendo en cuenta su vida, su peso y su forma.

CE1.4: Describir las condiciones de limpieza en que tienen que estar las piezas, herramientas y equipos para su uso y almacenado.

CE1.5: Describir los procedimientos a seguir para cumplir con las regulaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

CE1.6: En el caso práctico del montaje/desmontaje del battery pack del vehículo eléctrico e híbrido:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada actividad.
- Montar/desmontar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par específico.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos según las midas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

CE 2 **Realizar el diagnostico del estado de salud de los componentes del battery pack, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE2.1: Describir los procedimientos para evaluar el estado de las conexiones eléctricas al interior del battery pack.

CE2.2: Relacionar los dispositivos de medida con los parámetros a verificar de las conexiones eléctricas del battery pack.

CE2.3: Analizar la información obtenida del BMS para evaluar el estado de salud de cada celda del battery pack.

CE2.4: Analizar la información obtenida del BMS para evaluar su estado de salud

CE2.5: Analizar las curvas de carga/descarga (tensión vs tiempo) de las celdas del battery pack para evaluar su estado de salud.

CE2.6: Identificar los daños/mal funcionamiento visible de la caja del battery pack.

CE2-7: Analizar la información obtenida del BMS para evaluar el estado del sistema de refrigeración.

CE2.8: Identificar los daños/mal funcionamiento visible del sistema de refrigeración.

C 3 **Realizar las actividades para sustituir las celdas individuales en mal estado, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE3.1: Describir los procedimientos para extraer/instalar una celda en un battery pack de un vehículo eléctrico/híbrido.

CE3.2: Relacionar las herramientas utilizadas para extraer/instalar una celda del battery pack con su aplicación.

CE3.3: Determinar los medios apropiados para manipular una celda del battery pack, teniendo en cuenta su composición química, mida, peso y forma.

CE3.4: Determinar los medios apropiados para lanzar una celda de bacteria en mal estado teniendo en cuenta su composición química, mida, peso y forma.

CE3.5: Describir el comportamiento necesario para cumplir con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

CE3.6: En el caso práctico de la substitución de una celda en el battery pack de un vehículo eléctrico/híbrido:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada actividad.
- Montar/desmontar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular la celda, las herramientas y los equipos siguiendo las medidas de prevención de riesgos y de protección medioambiental necesarias.

- Lanzar la celda en mal estado siguiendo las medidas de prevención de riesgos y de protección medioambiental necesarias.

C 4 **Realizar las operaciones para equilibrar el estado de carga de las celdas de un battery pack, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE4.1: Describir el procedimiento para equilibrar el estado de carga de las celdas de un battery pack.

CE4.2: Relacionar las herramientas para la conexión/desconexión de las celdas del battery pack con sus aplicaciones.

CE4.3: Describir el procedimiento para programar un cargador/descargador de las celdas teniendo en cuenta las especificaciones de las celdas.

CE4.4: Describir el comportamiento necesario para cumplir con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

C 5 **Realizar las operaciones para parametrizar el Sistema de Gestión de Baterías (BMS) para la integración de las celdas reemplazables, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE5.1: Describir el procedimiento para leer la tabla de parámetros del BMS referente a las celdas utilizando un software de comunicación específico.

CE5.2: Describir el procedimiento para actualizar la tabla de parámetros del BMS para las celdas reemplazables utilizando un software de comunicación específico.

CE5.3: Describir el procedimiento para actualizar el BMS para trabajar con las celdas reemplazables.

4.2.2.2. Contenidos:

Baterías electroquímicas

- Descripción general de las baterías electroquímicas de los vehículos

- Procedimientos de manipulación y almacenamiento

- Riesgos químicos

- Riesgos eléctricos

Battery packs

- Arquitectura del Battery pack

- Procedimientos de reemplazo de componentes

Sistema de gestión de la batería

- Información general

- Comunicación y diagnostico

- Parámetros y funciones

4.2.3. Módulo Formativo 3: *Planificación*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.3.1. Capacidades:

C 1 **Determinar las secuencias del proceso de mantenimiento/reparación de vehículos eléctricos/híbridos, teniendo en cuenta sus especificaciones y cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE1.1: Rellenar la documentación con la información pertinente utilizando plantillas, de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante del vehículo eléctrico/híbrido y los reglamentos legales.

CE1.2: Determinar los pasos del proceso a seguir de acuerdo a las instrucciones del fabricante del vehículo eléctrico/híbrido y los procedimientos especificados al taller de reparación, y teniendo en cuenta las necesidades de outsourcing.

CE1.3: Describir las interacciones entre las tareas a realizar, los materiales de trabajo, recursos humanos, herramientas de prueba y esquemas de mantenimiento, teniendo en cuenta el análisis del sistema.

CE1.4: Determinar las secuencias del proceso de acuerdo con las instrucciones del fabricante del vehículo/híbrido y los procedimientos especificados de taller de reparación, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE1.5: Identificar el estado eléctrico de los vehículos de mantenimiento y reparación mediante los procedimientos especificado por el fabricante del vehículo eléctrico/híbrido, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

C 2 **Determinar las comandas de las piezas de los vehículos eléctricos/híbridos a reparar/mantener.**

CE2.1: Relacionar las secuencias del proceso de mantenimiento/reparación de los vehículos eléctricos/híbridos con la lista de piezas para hacer pedido.

CE2.2: Identificar las referencias de las piezas que hace falta pedir a una lista de piezas autorizadas y a los catálogos de los proveedores.

CE2.3: Realizar controles necesarios en la reparación de las piezas según las especificaciones de los fabricantes.

C 3 **Analizar las necesidades de los talleres de reparación de vehículos eléctricos/híbridos de acuerdo con las regulaciones del fabricante del vehículo y de los talleres de reparación.**

CE3.1: Describir los procedimientos de aceptación y registro de los vehículos a mantener/reparar en el taller.

CE3.2: Describir los procedimientos de administración del taller.

CE3.3: Describir los procedimientos de gestión del taller.

CE3.4: Describir los procedimientos de pedido de piezas, consumibles y herramientas.

CE3.5: Describir los procedimientos de almacenado de los talleres.

C 4 **Determinar la cualificación de alta tensión del personal según las actividades de reparación/mantenimiento de vehículos eléctricos/híbridos a realizar, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos de protección ambiental.**

CE4.1: Describir la certificación de las competencias del personal y la formación en los fundamentos de alta tensión.

CE4.2: Relacionar los niveles de cualificación del personal con las operaciones de mantenimiento/reparación, teniendo en cuenta las regulaciones del taller.

C 5 **Realizar las operaciones necesarias para enviar, recibir y almacenar las baterías de alta tensión, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE5.1: Describir los procedimientos para el desembalaje de las baterías de alto voltaje.

CE5.2: Crear los documentos para el transporte seguro de las baterías de alta tensión con la advertencia de riesgo adecuada.

CE5.3: Almacenar temporalmente las baterías de vehículos eléctricos/híbridos de alta tensión en el taller de reparación de acuerdo con las condiciones especificadas por el fabricante, y las condiciones ambientales y normativa de los talleres de reparación de vehículos eléctricos/híbridos.

CE5.4: Cargar las baterías de alta tensión al medio de transporte considerando los procedimientos de seguridad y las directivas de transporte.

C 6 **Realizar las operaciones necesarias para enviar, recibir y almacenar los componentes de los vehículos eléctricos/híbridos, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental**

CE6.1: Gestionar los componentes de los vehículos eléctricos/híbridos, con la ayuda de software de almacenamiento, teniendo en cuenta los procedimientos de los fabricantes y de los talleres de reparación de vehículos.

CE6.2: Desembalar los componentes teniendo en cuenta los procedimientos de los fabricantes y de los talleres de reparación de vehículos eléctricos/híbridos.

CE6.3: Embalar los componentes teniendo en cuenta los procedimientos de los fabricantes y de los talleres de reparación de vehículos eléctricos/híbridos.

CE6.4: Almacenar temporalmente los componentes al taller de reparación según las regulaciones de los fabricantes y de los talleres de reparación de vehículos.

CE6.5: Para cargar los componentes se lleva a cabo considerando los procedimientos de seguridad y directivas de transporte.

C 7 **Determinar los recursos técnicos pertinentes, según las piezas a preparar, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante y regulaciones legales.**

CE7.1: Gestionar los recursos técnicos de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE7.2: Guiar los vehículos a mantener/reparar hacia la plataforma de elevación correspondiente, teniendo en cuenta los procedimientos especificados por el fabricante.

CE7.3: Identificar las herramientas pertinentes para el mantenimiento/ reparación, teniendo en cuenta los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos del medio ambiente.

CE7.4: Mantener en las condiciones adecuadas los recursos técnicos, teniendo en cuenta las piezas a preparar, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante y regulaciones legales.

C 8 **Realizar la estimación de tiempo dedicado al mantenimiento/reparación, de acuerdo con el taller de reparación de vehículos eléctricos/híbridos, el fabricante y las regulaciones legales.**

CE8.1: Describir los factores a considerar para la estimación del tiempo.

CE8.2: Describir la funcionalidad del software de gestión de taller para la estimación de tiempo.

4.2.3.2. Contenidos:

Secuencias de proceso de mantenimiento y reparación

- Proceso de planificación

Determinar las partes para ordenar

- Proceso de comanda

Asignación de recursos

- Asignación de personal
- Asignación de herramientas
- Recambios de asignaciones

Planificación de operaciones por el transporte de baterías de alta tensión

- Software de Almacén
- Proceso de Logística

Estimación de tiempo para el mantenimiento y reparación

- Software de gestión de taller

4.2.4. Módulo Formativo 4: *Unidades Periféricas*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.4.1. Capacidades:

C 1 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de freno de servicio y la conexión/interacción con el sistema de tracción.**

CE1.1: Analizar la información técnica del vehículo para la identificación del principio de funcionamiento del freno de servicio y la conexión/interacción con el sistema de tracción

CE1.2: Identificar la conexión del sistema de freno de potencia con el sistema de propulsión.

CE1.3: Identificar el mal funcionamiento del freno de servicio mediante la inspección visual, la indicación del cliente y el señal de advertencia en la tabla de instrumentos.

CE1.4: Realizar pruebas para detector el punto de fallada.

CE1.5: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de freno para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección del medio ambiente.

CE1.6: Realizar pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE1.7: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE1.8: En el caso práctico de desmontaje/montaje de la unidad de frenada:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 2 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de freno de estacionamiento.**

CE2.1: Analizar la información técnica del vehículo para la identificación del principio de funcionamiento de freno de estacionamiento y la conexión/interacción con el sistema de tracción.

CE2.2: Identificar la conexión del sistema de freno de estacionamiento con el sistema de propulsión.

CE2.3: Identificar el mal funcionamiento del freno de estacionamiento mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de advertencia en la tabla de instrumentos.

CE2.4: Realizar pruebas para detector el punto de fallada.

CE2.5: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de freno para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.6: Realizar las pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimientos de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.7: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE2.8: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de frenada:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en el secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 3 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de dirección asistida.**

CE3.1: Analizar la información técnica del vehículo para la identificación del tipo de sistema de dirección asistida.

CE3.2: Identificar la interacción con otros sistemas del vehículo y las condiciones del vehículo.

CE3.3: Identificar el mal funcionamiento del sistema de dirección asistida mediante la inspección visual, la indicación del cliente y la señal de advertencia en la tabla de instrumentos.

CE3.4: Realizar pruebas para detector el punto de fallada.

CE3.5: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje del sistema de dirección asistida para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE3.6: Realizar las pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa e protección ambiental.

CE3.7: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE3.8: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de dirección asistida:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 4 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de climatización/ aire acondicionado.**

CE4.1: Analizar la información técnica del vehículo para la identificación del tipo funcional sistema de climatización.

CE4.2: Identificar el mal funcionamiento del sistema de climatización mediante una inspección visual, la indicación que el cliente y el señal de advertencia en la tabla de instrumentos.

CE4.3: Realizar pruebas para detector el punto de fallada.

CE4.4: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de climatización/aire acondicionado para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección del medio ambiente.

CE4.5: Realizar pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE4.6: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE4.7: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de climatización/aire acondicionado:

- Utilizar herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 5 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al sistema de iluminación del vehículo eléctrico/híbrido.**

CE5.1: Analizar la información técnica del vehículo para la identificación del tipo de sistema de iluminación.

CE5.2: Identificar el mal funcionamiento del sistema de iluminación mediante una inspección visual, la indicación del cliente y la señal de advertencia en la tabla de instrumentos.

CE5.3: Realizar pruebas en el circuito de baja tensión para detector el punto de fallada.

CE5.4: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de iluminación para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección ambiental.

CE5.5: Realizar pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE5.6: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE5.7: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de iluminación:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

4.2.4.2. Contenidos:

Sistema de freno de servicio

- Arquitectura del sistema

- Principio de funcionamiento

- Montaje/desmontaje procedimiento

Freno de estacionamiento

- Estructura

- Principio de funcionamiento

- Montaje/desmontaje procedimiento

Dirección asistida

- Principio de funcionamiento

- Estructura

- Montaje/desmontaje procedimiento

Climatización/ Aire acondicionado

-Principio de funcionamiento

- Montaje/desmontaje procedimiento

- Medidas y pruebas

Sistema de iluminación

-Descripción

- Montaje/desmontaje procedimiento

-Regulación y estándares

4.2.5. Módulo Formativo 5: *Almacenado de energía*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.5.1. Capacidades:

C 1 **Realizar las verificaciones preliminares básicas, descartando el mal funcionamiento desconectando la energía y volviendo a conectar el sistema energético.**

CE1.1: Llevar a cabo la desconexión y la reconexión del sistema de energía mediante el uso de herramientas apropiadas, equipo de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE1.2: Inspeccionar visualmente los componentes del sistema de energía durante el proceso de desconexión y de reconexión.

CE1.3: Identificar el funcionamiento anormal mediante una prueba funcional al vehículo.

C 2 **Realizar la reparación electromecánica del componente defectuoso mediante la sustitución de la pieza.**

CE2.1: Realizar la reparación de la pieza o componente defectuoso mediante el uso de herramientas apropiadas, equipo de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.2: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de componentes para su revisión mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.3: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE2.4: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de almacenado de energía:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar la secuencia apropiada.

- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 3 **Realizar las pruebas funcionales al componente aislado.**

CE3.1: Realizar pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE3.2: Describir el procedimiento para la realización de la prueba de funcionamiento sobre la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa.

C 4 **Realizar las pruebas de funcionamiento del sistema de almacenado de energía durante un ciclo complete de carga/descarga.**

CE4.1: Realizar una prueba de funcionamiento del sistema de almacenado de energía durante un ciclo complete de carga/descarga, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE4.2: Identificar los parámetros a comprobar y puntos a inspeccionar durante el ciclo de carga/descarga.

4.2.5.2. Contenidos:

Almacenamiento de energía de los vehículos eléctricos/híbridos

- Descripción

- Arquitectura de los sistemas del almacenamiento de energía

- Sistemas y componentes

- Montaje/desmontaje procedimiento

Equipos de prueba de almacenamiento de energía

- Pruebas de la descripción y el equipo usado

- Análisis de los parámetros de carga y descarga

4.2.6. Módulo Formativo 6: *Sistema de propulsión*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.6.1. Capacidades:

C 1 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al motor de tracción eléctrica del vehículo eléctrico/híbrido.**

CE1.1: Analizar la documentación técnica para la identificación del tipo de motor de tracción.

CE1.2: Identificar las tareas de mantenimiento/reparación adecuadas de acuerdo con la estructura técnica y las características básicas del motor de tracción.

CE1.3: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de tracción para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección del medio ambiente.

CE1.4: Realizar pruebas funcionales a la unidad aislada sospechosa de ser defectuosa, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas de taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE1.5: Realizar pruebas del motor de tracción en un banco.

CE1.6: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE1.7: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de motor de tracción:

- Utilizar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificado.
- Comprobar el cableado de acuerdo con las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 2 **Realizar reparaciones o operaciones de mantenimiento a la electrónica de potencia y al motor eléctrico del vehículo.**

CE2.1: Analizar la documentación técnica para la identificación del tipo de electrónica de potencia y motor eléctrico.

CE2.2: Identificar las actividades de mantenimiento/reparación adecuadas de acuerdo con la estructura técnica y las características básicas de la electrónica de potencia y el motor eléctrico.

CE2.3: Analizar la documentación técnica para la identificación de las actividades de mantenimiento/reparación adecuadas en el sistema de refrigeración líquida relacionadas con la electrónica de potencia y el motor eléctrico.

CE2.4: Describir el procedimiento adecuado para la prueba de aislamiento del circuito eléctrico y la evaluación de la corrección correspondiente.

CE2.5: Identificar las herramientas y dispositivos de prueba adecuados para la inspección eléctrica, la planificación de la revisión o la reparación.

CE2.6: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la electrónica de potencia y el motor eléctrico para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección del medio ambiente.

CE2.7: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados electrónicamente.

CE2.8: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la electrónica de potencia y el motor eléctrico:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 3 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la transmisión del vehículo.**

CE3.1: Analizar la documentación técnica para la identificación del tipo de transmisión.

CE3.2: Identificar las actividades de mantenimiento/ reparación apropiadas de acuerdo a la estructura técnica y las características funcionales de la transmisión.

CE3.3: Analizar la documentación técnica para la identificación de las interacciones con los comandos de conducción, con el sistema de propulsión y con otras funciones del vehículo.

CE3.4: Identificar visualmente anomalías en los componentes de la transmisión.

CE3.5: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de transmisión para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección del medio ambiente.

CE3.6: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE3.7: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de transmisión:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 4 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la unidad de control del motor (UCM) del vehículo eléctrico/híbrido.**

CE4.1: Analizar la documentación técnica para la identificación de las actividades de mantenimiento/reparación adecuadas en el sistema de refrigeración líquida relacionada con la UCM.

CE4.2: Identificar visualmente anomalías en los componentes de la UCM.

CE4.3: Identificar las herramientas y dispositivos de diagnostico adecuados o pruebas específicas para el diagnostico de la UCM.

CE4.4: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la UCM para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipo de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE4.5: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE4.6: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la M.C.U.:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

4.2.6.2. Contenidos:

Motores eléctricos

- Principal funcionamiento y arquitectura

- Procedimientos y equipos de prueba

- Asamblea/Procedimientos de desmontaje

Electrónica de potencia

- Esquema y principio de funcionamiento

- Montaje/desmontaje procedimiento

- Sistema de control de conducción eléctrico

Transmisión

- Estructura y principal funcionamiento

- Montaje/desmontaje procedimiento

- Equipos y procedimientos de prueba

4.2.7. Módulo Formativo 7: *Carga*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.7.1. Capacidades:

C 1 **Realizar las verificaciones preliminares básicas, descartando un mal funcionamiento al sistema de carga.**

CE1.1: Identificar las herramientas y dispositivos adecuados de diagnóstico o pruebas especificas para el diagnostico de la unidad de carga.

CE1.2: Identificar visualmente anomalías en los componentes de la unidad de carga.

CE1.3: Realizar las pruebas de funcionamiento en el sistema de carga.

CE1.4: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la unidad de carga para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE1.5: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas referentes a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

CE1.6: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la unidad de carga:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 2 **Realizar reparaciones electromecánicas en el componente defectuoso mediante la sustitución de la pieza.**

CE2.1: Identificar las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal para reparar la pieza o componente defectuoso, cumpliendo con las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.2: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la pieza defectuosa para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución , con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.3: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad del vehículo propulsado eléctricamente.

CE2.4: En el caso práctico de montaje/desmontaje del componente defectuoso:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 3 Realizar las pruebas funcionales en el componente aislado.

CE3-1: Identificar las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal para realizar las pruebas funcionales a los componentes aislados, cumpliendo con las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE3-2: Realizar las pruebas funcionales al componente aislado sospechoso de ser defectuoso, siguiendo los procedimientos establecidos y con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas de taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección del medio ambiente.

C 4 Realizar las pruebas de funcionamiento en el sistema de carga durante un ciclo complete de carga/descarga

CE4.1: Identificar las herramientas apropiadas y el equipo de protección para la reparación del sistema de carga, cumpliendo con las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y las normas de protección ambiental.

CE4.2: Identificar los parámetros a comprobar y los puntos a inspeccionar durante el ciclo de carga/descarga, de acuerdo con los procedimientos establecidos del taller.

4.2.7.2. Contenidos:

Unidades de carga de los vehículos eléctricos/híbridos

- Descripción
- Principios de funcionamiento
- Componentes y funciones

Unidades de carga de solución de problemas

- Identificación de problemas
- Identificación de la fuente

Comunicación y diagnóstico

- Protocolos de comunicación
- Comunicación y diagnostico de software
- Registro de errores

4.2.8. Módulo profesional 8: *Gestión de la energía y comunicación*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.8.1. Capacidades:

C 1 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a la Unidad de Gestión de Vehículos (UGV) del vehículo eléctrico/híbrido.**

CE1.1: Analizar la documentación técnica para la identificación de las actividades de mantenimiento/reparación adecuadas a la UGV.

CE1.2: Identificar las conexiones de la UGV con la planta de circuitos de tracción y sus funciones en el sistema de control de tracción para seleccionar la actividad de mantenimiento/reparación adecuada.

CE1.3: Analizar la documentación técnica para la identificación de la función con la que se dirige al sistema de control interno.

CE1.4: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la UGV para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipo de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE1.5: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE1.6: En el caso práctico del desmontaje/montaje de la U.G.V.:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 2 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a los comandos de control del movimiento y transductores relevantes: acelerador, freno, embrague (si hay), la palanca de cambio de marcha, adelante/atrás, freno de estacionamiento.**

CE2.1: Analizar la documentación técnica y inspeccionar visualmente el vehículo eléctrico/híbrido para identificar el tipo y la posición de los comandos de control del movimiento.

CE2.2: Analizar la documentación técnica para la identificación de las actividades de mantenimiento/reparación adecuadas a los comandos de control del movimiento.

CE2.3: Definir las funciones de los controles y sus interacciones para seleccionar la actividad de mantenimiento/reparación adecuada.

CE2.4: Analizar la documentación técnica para identificar las funciones y las interacciones de los comandos de sus controles del movimiento.

CE2.5: Identificar el sensor/transductor pertinente a comprobar y las herramientas para las pruebas adecuadas, de acuerdo con las funciones pertinentes y teniendo en cuenta las prescripciones del fabricante.

CE2.6: Realizar las operaciones del desmontaje/montaje de los comandos de control del movimiento para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE2.7: Realizar la prueba de aislamiento del circuito eléctrico después de volver a montar el sistema, de acuerdo con las normas relativas a la seguridad de los vehículos propulsados eléctricamente.

CE2.8: En el caso práctico del desmontaje/montaje de los comandos de control del movimiento:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 3 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento a las pantallas en la tabla de instrumentos y los botones de conmutación.**

CE3.1: Analizar la documentación técnica e inspeccionar visualmente el vehículo eléctrico/híbrido para la identificación de las funciones de la tabla de instrumentos.

CE3.2: Identificar los funcionamientos anómalos mediante la descripción del cliente y correlacionarlos con los malos funcionamientos del sistema.

CE3.3: Identificar las pruebas adecuadas en las áreas concretas del sistema para hacer frente a los malos funcionamientos del sistema.

CE3.4: Identificar las herramientas y dispositivos de diagnostico adecuados para comprobar la fallada o el mal funcionamiento del cuadro de comando, según las prescripciones del fabricante y el diagnóstico preliminar.

CE3.5: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje de la tabla de instrumentos para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE3.6: Identificar las herramientas y dispositivos de prueba adecuados para comprobar la tabla de instrumentos.

CE3.7: En el caso práctico de montaje/desmontaje de la tabla de instrumentos:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

C 4 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento al Sistema de Comunicación, la Unidad de Comunicación, las interfaces medio ambiente-vehículos.**

CE4.1: Analizar la documentación técnica i inspeccionar visualmente el vehículo eléctrico/híbrido para la identificación de las aplicaciones y módulos TIC a bordo.

CE4.2: Analizar la documentación técnica y inspeccionar visualmente el vehículo para la activación del funcionamiento.

CE4.3: Identificar los funcionamientos anómalos, según las indicaciones del cliente.

CE4.4: Determinar las pruebas adecuadas para la identificación de fallos, según las indicaciones del fabricante.

CE4.5: Realizar las operaciones de desmontaje/montaje del sistema de comunicación para su revisión, mantenimiento, reparación o sustitución, con el uso de herramientas apropiadas, equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas del taller, las normas de prevención de riesgos y la normativa de protección ambiental.

CE4.6: Identificar las herramientas y dispositivos de prueba adecuados para comprobar el sistema de comunicación.

CE4.7: En el caso práctico del desmontaje/montaje del Sistema de Comunicación:

- Usar las herramientas apropiadas para cada operación.
- Desmontar/montar en la secuencia apropiada.
- Ajustar los tornillos/tuercas con el par especificados.
- Comprobar el cableado de acuerdo a las especificaciones.
- Manipular las piezas, herramientas y equipos siguiendo las medidas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos necesarios.

4.2.8.2. Contenidos:

Unidad de Gestión de Vehículos

- Principio de funcionamiento

- Montaje/desmontaje procedimiento

- Procedimientos de prueba

Conducción comandos de control

- Estructura y funciones operativas

- Montaje/desmontaje procedimiento

- Interacción con los sistemas del vehículo

Cuadro de comando

- Funciones de instrumento

- Sensores y pantalla

- Montaje/desmontaje procedimiento

- Procedimientos de prueba

Sistema de comunicación

- Principales funciones y operaciones

- Protocolos de comunicación

4.2.9. Módulo Formativo 9: *Seguridad*

Nivel: 3

Duración: 60 horas

4.2.9.1. Capacidades:

C 1 **Reaccionar delante accidentes eléctricos con personas involucradas, cumpliendo con las instrucciones del fabricante y las normas legales, así como con el conocimiento medico actual.**

CE1.1: Realizar técnicas y procedimientos de primeros auxilios en caso de emergencia.

CE1.2: Activar el servicio de emergencia en caso de emergencia.

CE1.3: Utilizar el desfibrilador en caso de emergencia.

C 2 **Garantizar la seguridad de los vehículos eléctricos/híbridos accidentales, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE2.1: Asegurar la seguridad de los vehículos eléctricos/híbridos accidentales separando la conductividad entre la batería y los componentes de alta tensión de acuerdo a los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE2.2: Proteger los vehículos eléctricos/híbridos accidentales del contacto directo con partes vivas de cualquier persona mediante el uso de barreras y blindajes de protección.

CE2.3: Transportar los vehículos eléctricos/híbridos accidentales considerando los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE2.4: Almacenar de forma segura los vehículos eléctricos/híbridos accidentales en lugares especiales según las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental.

CE2.5: Describir los procedimientos de emergencia según las normas legales y del fabricante.

CE2.6: Identificar el equipo de protección personal que se utilizará en caso de emergencia según los manuales del fabricante.

CE2.7: Describir los procedimientos de gestión de los peligros químicos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

CE2.8: Describir como manipular los vehículos eléctricos/híbridos sumergidos, de acuerdo con los procedimientos especificados por el fabricante.

CE2.9: Describir cómo reaccionar en caso de tener celdas calientes y humos de la bacteria, de acuerdo a los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y las normas legales.

C 3 **Trabajar de forma segura con los vehículos eléctricos/híbridos en marcha con el equipo de protección personal cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE3.1: Relacionar el equipo de protección de personal que se utilizará para las diferentes situaciones (como la reparación de los vehículos dañados), de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE3.2: Comprobar el estado de los equipos de protección personar, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE3.3: Describir los procedimientos de limpieza de equipos de protección de personal, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

C 4 **Realizar pruebas de funcionamiento cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE4.1: Describir el procedimiento para realizar una prueba para comprobar el funcionamiento de los vehículos eléctricos/híbridos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección el medio ambiente.

CE4.2: Describir el procedimiento de prueba del sistema de carga, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante en las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE4.3: Describir el procedimiento de verificación del estado de carga referente a las baterías de alta y baja tensión, de acuerdo con el manual de reparación.

CE4.4: Describir el procedimiento de prueba para evaluar el estado de las escobillas de los motores eléctricos, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE4.5: Describir el procedimiento de verificación de la bomba de vacío del sistema de frenada, de acuerdo a las especificaciones indicadas para el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE4.6: Describir los procedimientos de control de funcionamiento del sistema y los componentes de alta tensión, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

C 5 **Trabajar de forma segura con componentes de alto voltaje eléctrico, así como los que no lo son, de vehículos eléctricos/híbridos, cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE5.1: Describir el procedimiento para garantizar la seguridad eléctrica mediante la extracción del conector responsable de la conexión entre la batería de alta tensión y los componentes de alta tensión, y la medida en puntos especiales con instrumentos de medida específicos.

CE5.2: Identificar el código de colores de los cables de alta tensión.

CE5.3: Identificar el tipo de conectores al sistema de alta tensión.

CE5.4: Identificar el equipo de protección de personal a utilizar en diferentes situaciones.

CE5.5: Describir los fundamentos de riesgo eléctrico y las medidas de seguridad correspondientes.

CE5.6: Describir el procedimiento para medir el aislamiento de los componentes de alta tensión y las piezas asociadas.

CE5.7: Describir el procedimiento para revisar el equipo de control de aislamiento para detector los errores del sistema de alta tensión.

C 6 **Conducir y mover los vehículos eléctricos e híbridos, según su función considerando las especificaciones del fabricante, de la prevención de riesgos y de protección ambiental, así como las políticas legales.**

CE6.1: Describir el procedimiento para eliminar todos los peligros para manejar con seguridad los vehículos eléctricos e híbridos.

CE6.2: Describir el procedimiento para utilizar todas las herramientas disponibles para manejar con seguridad los vehículos eléctricos e híbridos, cumpliendo las instrucciones del fabricante y las normas legales.

C 7 **Realizar los procedimientos de carga de vehículos eléctricos/híbridos plug-in de acuerdo con su función considerando las especificaciones del fabricante, de la prevención de riesgos y de protección ambiental, así como las políticas legales.**

CE7.1: Identificar el cable de carga adecuado para cargar los vehículos eléctricos/híbridos plug-in.

CE7.2: Identificar los diferentes tipos de carga de los vehículos eléctricos/híbridos plug-in, cumpliendo con las instrucciones del fabricante y las normas legales.

C 8 **Realizar las actividades de reparación/mantenimiento de vehículos eléctricos/híbridos, según su función considerando las especificaciones del fabricante, de la prevención de riesgos y de protección ambiental, así como las políticas legales.**

CE8.1: Describir el procedimiento para separar de forma segura la conductividad entre la batería y los componentes de alta tensión, de acuerdo a los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección ambiental.

CE8.2: Describir el procedimiento para la instalación de barreras y blindajes de protección para manejar con seguridad los vehículos eléctricos/híbridos.

C 9 **Garantizar la seguridad de los vehículos eléctricos/híbridos accidentados cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE9.1: Describir el procedimiento para separar de forma segura la conductividad entre la batería y los componentes de alta tensión de un vehículo eléctrico/híbrido accidentado, de acuerdo a los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE9.2: Describir el procedimiento para la instalación de barreras y blindajes de protección para manejar de forma segura los vehículos eléctricos/híbridos accidentados.

CE9.3: Describir el procedimiento para el transporte de vehículos eléctricos/híbridos accidentados, teniendo en cuenta los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE9.4: Describir el procedimiento para almacenar los vehículos eléctricos/híbridos accidentados con seguridad en lugares especiales según las especificaciones del fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y las especificaciones de protección ambiental.

CE9.5: Relacionar el equipo de protección de personal a utilizar en las diferentes situaciones (como la reparación de los vehículos dañados), de acuerdo a las especificaciones indicadas para el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE9.6: Describir los procedimientos para la gestión de peligros químicos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

CE9.7: Describir cómo manejar vehículos eléctricos/híbridos sumergidos, de acuerdo a los procedimientos especificados por el fabricante.

CE9.8: Describir cómo reaccionar en caso de tener celdas calientes y humos en la batería, de acuerdo a los procedimientos especificados por el fabricante, los procedimientos e prevención de riesgos y las normas legales.

C 10 **Almacenar de forma segura los battery packs desmontados cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y protección ambiental.**

CE10.1: Describir las condiciones generales para almacenar de forma segura los battery packs desmontados, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección de medio ambiente.

CE10.2: Describir el procedimiento para cubrir los battery packs desmontados con una cubierta aislada especial según las especificaciones indicadas para el fabricante.

CE10.3: Describir el procedimiento para fijar los battery packs almacenados, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE10.4: Describir el procedimiento para el transporte de los battery packs desmontados a una posición de seguridad mediante una tabla elevadora móvil, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

C 11 **Almacenar de forma segura los nuevos battery packs suministrados cumpliendo con los procedimientos y regulaciones técnicas, de prevención de riesgos y de protección ambiental.**

CE11.1: Describir las condiciones generales para almacenar de forma segura los nuevos battery packs suministrados, de acuerdo a las especificaciones indicadas para el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

CE11.2: Describir el procedimiento para el transporte de los nuevos battery packs suministrados a una posición de seguridad mediante el uso de medios especiales de transporte, de acuerdo a las especificaciones indicadas por el fabricante, las especificaciones de prevención de riesgos y los procedimientos de protección del medio ambiente.

4.2.9.2. Contenidos:

Manipulación de los seres humanos heridos

- Desfibrilador
- Técnicas de primeros auxilios

Trabajo sobre los vehículos eléctricos/híbridos

- Equipo de protección personal
- Procedimientos de seguridad

Equipo de protección personal

- Estera aislante para trabajos en tensión
- Casco aislado
- Botas aislantes
- Guantes aislantes
- Herramientas aislantes
- Capa aislante
- Comprobación de estado de los equipos de protección personal
- Mantenimiento de los equipos de protección personal

Funcionamiento de vehículos eléctricos/híbridos

- Detección y eliminación de peligros
- Carga de la batería

Operaciones de reparación y mantenimiento de vehículos eléctricos/híbridos

- Bloqueo y desbloqueo de las baterías de alta y baja tensión

- Barreras de advertencia

- Señales de advertencias

- Operaciones en los vehículos eléctricos/híbridos estrellados

- Transporte

Almacenamiento de la batería de alto voltaje

- Protección

- Embalaje y desembalaje

5. ITALIAN TRANSLATION

5.1. QUADRO DELLE COMPETENZE

5.1.1. Unità di Competenza: *Diagnosi e verifica*

5.1.1.1. Prestazione Professionale 1-1:

Identificare le principali operazioni di manutenzione e riparazione da effettuare sul veicolo e gli strumenti necessary.

PPC1-1: Il piano standard di manutenzione è contenuto nel manuale di manutenzione del veicolo (cartaceo o elettronico).

PPC1-2: Le informazioni relative allo stato funzionale del veicolo sono raccolte ance attraverso una intervista con il proprietario e un 'ispezione visiva ed una semplice prova funzionale.

PPC1-3: I termini specifici e gli acronimi ossno essere reperiti nella documentazione tecnica, in cui il costruttore presenta la descrizione generale ed il glossario.

PPC1-4: I necessari strumenti specifici sono sempre indicate da un numero o un riferimento secondo la nomenclatura del costruttore.

PPC1-5: La prevenzione dei rischi e le norme per la protezione ambientale sono indicate con un punto esclamativo o con altri segnali di allerta in officinal ed intorno al veicolo.

5.1.1.2. Prestazione Professionale 1-2:

Effettuare misurazioni elettriche ed elettroniche osservando regolamenti e procedure relative ala prevenzione dei rischi ed alla protezion ambientale.

PPC2-1: Collegamenti di strumenti di misura elettrici ed elettronici sono effettuati utilizzando protocolli del costruttore e osservando regolamenti e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC2-2: L'analisi di segnali elettrici ed elettronici è operata secondo documenti tecnici del costruttore e con strumenti software e hardware prescritti dal costruttore.

PPC2-3: Lo scollegamento degli strumenti di misura elettrici ed elettronici è effettuato protocolli del costruttore e osservando regolamenti e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

5.1.1.3. Prestazione Professionale 1-3:

Raccogliere dati dalla strumentazione per la diagnostic di bordo (OBD) e osservando regolamenti e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-1: La posizione ed il tipo del connettore OBD nel veicolo è disponibile nella documentazione tecnica.

PPC3-2: l connessione del lettore di dati OBD è effettuata utilizzando protocolli del costruttore e osservando regolamenti e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-3: L'interazione fra l'OBD del veicolo ed il lettore dei dati è effettuata utilizzando le procedure del costruttore e osservando regolamenti e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-4: La sconnessione del lettore dei dati OBD dati è effettuata utilizzando le procedure del costruttore e osservando regolamenti e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-5: Il protocollo di comunicazione è specificato nella documentazione tecnica del costruttore**.**

PPC3-6: Il cablaggio del è specificato nella documentazione tecnica del costruttore**.**

.

5.1.1.4. Prestazione Professionale 1-4:

Effettuare un'ispezione visiva del veicolo secondo regolamenti e procedure riguardanti la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-1: Protezione del veicolo (coperture dei sedili, copertura del volante) sono fatte secondo regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-2: Danneggiamenti del scocca sono identificati esaminando attorno al veicolo secondo regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-3: Identificazione dei segnali di pericolo sul cruscotto fatto girando la chiave di accensione osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-4: L'ispezione visiva del motore e del sistema di propulsione è fatta secondo aprendo il cofano e/o sollevando il veicolo osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-5: L'ispezione visiva della batteria è fatta togliendo la sua copertura osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-6: L'ispezione dei cablaggi elettrici è fatta aprendo il cofano e/o sollevando il veicolo osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-7: L'ispezione visiva delle unità periferiche è fatta secondo la loro collocazione e osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.1.5. Prestazione Professionale 1-5:

Misure per prevenire i rischi per la protezione individuale e dell'ambiente.

PPC5-1: Equipaggiamenti per la protezione individuale sono disponibili nella documentazione tecnica del costruttore.

PPC5-2: La preparazione della zona operativa è fatta seguendo le procedure specificate dal costruttore e osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC5-3: L'isolamento elettrico è fatto seguendo le procedure specificate dal costruttore e osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.1.6. Prestazione Professionale 1-6:

Fare un controllo di qualità osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC6-1: Il lavoro fatto è verificato seguendo le procedure specificate dal costruttore osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC6-2: La prova di sicurezza è fatta con strumenti specifici e seguendo le procedure specificate dal costruttore osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC6-3: La diagnosi on Board è fatta con strumenti specifici e osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC6-4: L'ispezione visiva generale è fatta girando intorno alla macchina osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.2. Unità di Competenza: *Revisione del pacco*

5.1.2.1. Prestazione Professionale 2-1:

Per assemblare e disassemblare un pacco batterie di un veicolo elettrico o ibrido osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-1: Il contenitore del pacco batterie è assemblato-disassemblato con l'uso di strumenti appropriate e in accordo con le procedure specificate dal costruttore, osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-2: La connessone dei sensori del sistema di gestione della batteria sono assemblati-disassemblati con l'uso di strumenti appropriate e in accordo con le procedure specificate dal costruttore, osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-3: Il sistema di raffreddamento del pacco batteria è assemblato-disassemblato con l'uso di strumenti appropriate e in accordo con le procedure specificate dal costruttore, osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-4: La pulizia esterna del pacco batteria è fatta secondo le procedure specificate dal costruttore, osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.2.2. Prestazione Professionale 2-2:

Per diagnosticare lo stato di salute di ogni component del pacco batteria osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC2-1: Lo stato delle connessioni elettriche all'interno del pacco batteria è valutato con ispezione visiva e con l'uso di specifici strumenti di misura.

PPC2-2: Lo stato di salute di ogni cella è valutato attraverso l'analisi dell'informazione ricevuta dal Battery Management System con l'uso di software di comunicazione dedicato e dall'analisi delle curve di carica-scarica (tensione in funzione del tempo) in un ciclo individuale.

PPC2-3: Lo stato del Battery Management System è valutato attraverso l'analisi dell'informazione ricevuta con l'uso di software di comunicazione dedicato e con l'aiuto di equipaggiamento elettronico di diagnosi.

PPC2-4: Lo stato del pacco batteria è valutato attraverso l'ispezione visiva e con l'uso di strumenti di misura specifici.

PPC2-5: Lo stato del Sistema di raffreddamento è valutato a mezzo di ispezione visiva, l'analisi dell'informazione ricevuta dal Battery Management System con l'uso di software di comunicazione dedicato e con l'uso di specifici strumenti di misura.

5.1.2.3. Prestazione Professionale 2-3:

Sostituzione di celle danneggiate osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC3-1: Le celle danneggiate sono rimosse dal pacco batteria con l'uso di strumenti appropriate e in accordo con le procedure specificate dal costruttore, osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC3-2: Le celle danneggiate sono trattate e stoccate secondo la loro struttura chimica e le procedure per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC3-3: Le celle sostitutive sono installate nel pacco batterie con l'uso di attrezzature appropriate e in accordo con le procedure specificate dal costruttore e osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.2.4 Prestazione Professionale 2-4:

Per Il bilanciamento dello stato di carica delle celle in un pacco batteria , osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

. **PPC4-1:** Il bilanciamento è ottenuto tramite la carica-scarica individuale delle celle con l'uso di un caricatore-scaricatore per celle.

PPC4-2: La connessione e la sconnessione delle celle individuali al caricatore è effettuata mediante l'uso di attrezzature e osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-3: Il caricatore-scaricatore per celle è programmato secondo le specifiche della cella e secondo le procedure specificate dal costruttore, osservando regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.2.5. Prestazione Professionale 2-5:

Per parametrizzare il Battery Management System per l'integrazione delle celle sostituite osservando le procedure tecniche e i regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC5-1: La tavola dei parametri del battery management system per le celle è letta con l'uso di un sowftware di comunicazione dedicato.

PPC5-2: La tavola dei parametri del battery management system per l'integrazione delle celle sostituite è aggiornata con l'uso di un sowftware di comunicazione dedicato.

PPC5-3: Il battery management system è aggiornato per operare con le celle sostituite seguendo le procedure specificate dal costruttore.

5.1.3. Unità di Competenza: *Pianificazione*

5.1.3.1. Prestazione Professionale 3-1:

Per pianificare la sequenza operativa per la manutenzione e riparazione dei veicoli elettrici e ibridi osservando le procedure tecniche e i regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-1: La documentazione è create secondo le procedure specificate dal costruttore e I regolamenti di legge e con l'aiuto di moduli specifici.

PPC1-2: Il processo di lavorazione è definite secondo le procedure specificate dal costruttore e dall'officina di riparazione e tenendo conto dei fabbisogni esterni

PPC1-3: L'informazione raccolta sul veicolo per la manutenzione e riparazione tiene in considerazione l'analisi di sistema, i materiali per la lavorazione, gli strumenti di prova e la programmazione della manutenzione.

PPC1-4: Le sequenze del processo sono definite in accordo con le procedure specificate dal costruttore e dell'officina di riparazione e le procedure per la prevenzione dei rischi e la tutela ambientale.

PPC1-5: L'identificazione dello stato elettrico dei veicoli per la manutenzione e la riparazione è fatta secondo le procedure specificate dal costruttore, le procedure per la prevenzione dei rischi e la tutela ambientale.

5.1.3.2. Prestazione Professionale 3-2:

Per ordinare parti dei veicoli ibridi e elettrici secondo le specifiche del costruttore.

PPC2-1: La lista delle parti da ordinare è associata alle sequenze di processo per la manutenzione e riparazione dei veicoli ibridi ed elettrici.

PPC2-2: I riferimenti delle parti da ordinare sono riportati in una lista di parti autorizzate e di cataloghi dei fornitori.

PPC2-3: Le parti ordinate vengono controllate al ricevimento osservando le specifiche del costruttore.

5.1.3.3. Prestazione Professionale 3-3:

Per organizzare le richieste delle officine secondo le procedure del costruttore e dell'officina.

PPC3-1: La macchina da manutentare/o riparare è accettata in officina con l'ausilio di specifici software gestionali in accordo con le procedure stabilite di registrazione.

PPC3-2: L'amministrazione dell'officina è fatta secondo procedure stabilite e con il supporto di specifici software gestionali.

PPC3-3: La gestione dell'officina è fatta secondo procedure stabilite e con il supporto di specifici software gestionali.

PPC3-4: L'ordine di parti, ricambi e attrezzi è fatto secondo procedure stabilite e con il supporto di specifici software gestionali.

PPC3-5: Il magazzino dell'officina è fatto secondo procedure stabilite e con il supporto di specifici software gestionali.

5.1.3.4. Prestazione Professionale 3-4:

Per assegnare il veicolo al personale autorizzato dell'officina con i requisiti giusti di alta tensione osservando le procedure tecniche e i regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-1: Il personale dell'officina viene selezionato controllando le competenze specifiche personali e di formazione nel campo dell'alta tensione.

PPC4-2: Le necessità di formazione del personale dell'officina per la manutenzione e riparazione dei veicoli elettrici e ibridi sono determinate dall'uso dei software gestionali e delle regolamentazioni interne all'officina.

5.1.3.5. Prestazione Professionale 3-5:

Per spedire, ricevere e immagazzinare le batterie ad alta tensione osservando le procedure tecniche e i regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC5-1: Le batterie ad alta tensione sono disimballate tenendo conto delle procedure del costruttore e quelle specifiche dell'officina.

PPC5-2: Le batterie ad alta tensione sono imballate utilizzando contenitori esterni speciali e in accordo con procedure stabilite e raccomandazioni del costruttore.

PPC5-3: I documenti per un trasporto in sicurezza delle batterie ad alta tensione sono create con segnalazione di pericolo.

PPC5-4: Le batterie ad alta tensione sono immagazzinate temporaneamente nell'officina riparazione veicoli secondo lo stato specificato dal costruttore e le raccomandazioni per le condizioni ambientali e I regolamenti dell'officina di riparazione dei veicoli.

PPC5-5: Le batterie ad alta tensione sono caricate considerando le procedure di sicurezza e le direttive per il trasporto.

5.1.3.6. Prestazione Professionale 3-6:

Per spedire, ricevere, stoccare component per veicoli elettrici e ibridi, osservando le procedure tecniche e i regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC6-1: I componenti per veicoli elettrici e ibridi sono gestiti con un software per magazzino in considerazione delle procedure del costruttore e dell'autofficina di riparazione.

PPC6-2: I componenti sono disimballati in considerazione delle procedure del costruttore e dell'autofficina di riparazione.

PPC6-3: I componenti sono imballati utilizzando contenitori esterni speciali e in accordo con procedure stabilite e raccomandazioni del costruttore.

PPC6-4: I componenti sono immagazzinati temporaneamente nell'officina di riparazione in accordo con regolamenti del costruttore e dell'officina.

PPC6-5: I componenti sono caricati considerando le procedure di sicurezza e le direttive per il trasporto.

5.1.3.7. Prestazione Professionale 3-7:

Per usare le risorse tecniche appropriate in accordo con la preparazione delle parti osservando le raccomandazioni del costruttore e I regolamenti di legge.

PPC7-1: Il personale dell'officina tratta le risorse tecniche secondo le procedure specificate dal costruttore, le procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC7-2: I veicoli per manutenzione e/o riparazione sono indirizzati al corrispondente piattaforma di sollevamento usando le procedure specificate dal costruttore.

PPC7-3: Gli strumenti appropriati per la manutenzione e la riparazione sono identificati usando le procedure specificate dal costruttore osservando le procedure per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC7-4: Le risorse tecniche sono previste in accordo con le parti da preparare osservando I regolamenti del costruttore, dell'autofficine e di legge.

5.1.3.8. Prestazione Professionale 3-8:

Per stimare il tempo di manutenzione e riparazione secondo l'officina di riparazione, e I regolamenti del costruttore e di legge.

PPC8-1: La stima del tempo è fatta secondo l'esperienza, tenendo conto delle risorse disponibili, le azioni da compiere e le risorse necessarie.

PPC8-2: La stima del tempo può essere fatta con l'aiuto di programmi di gestione specifici dell'officina.

5.1.4. Unità di Competenza: *Unità Periferiche*

5.1.4.1. Prestazione Professionale 4-1:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione sul sistema di freno di servizio.

PPC1-1: Il principio funzionale del freno di servizio e la connessione/interazione con il Sistema di trazione è identificato dallo schema elettrico del veicolo, I disegni del veicolo e il manuale "Uso e Manutenzione".

PPC1-2: La connessione del sistema servo freno con il sistema di trazione è identificato dallo schema elettrico del veicolo (collegamento con la V.M.U. per il controllo e l'interazione con la frenatura rigenerativa).

PPC1-3: Il malfunzionamento del sistema del freno di servizio è identificato a mezzo dell'ispezione visiva, dell'indicazione dell'utente e delle spie sulla plancia.

PPC1-4: Il punto di malfunzionamento è scoperto attraverso prova con appropriate strumenti e viene effettuata una diagnosi preliminare.

PPC1-5: La procedura di disassemblaggio e riassemblaggio dell'unità freno per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione è fatta con l'uso di strumenti appropriati, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-6: In caso di necessità, una prova singola funzionale sull'unità sospettata di guasto viene effettuata, seguendo le procedure stabilite e con l'uso di appropriati strumenti, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-7: Dopo il riassemblaggio viene effettuata la misura della resistenza di isolamento del circuito elettrico e si effettua una prova di valutazione in accordo con le norme riguardanti la sicurezza per I veicoli elettrici.

5.1.4.2. Prestazione Professionale 4-2:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione sul sistema del freno di stazionamento.

PPC2-1: Il principio funzionale del freno di stazionamento e la connessione/interazione con il sistema di trazione sono identificati dallo schema elettrico del veicolo e i disegni del veicolo e il manuale "Uso e Manutenzione".

PPC2-2: La connessione del sistema servo freno con sistema di trazione è identificato dallo schema elettrico del veicolo (collegamento con la V.M.U. per il controllo e l'interazione con la frenatura rigenerativa

PPC2-3: Il malfunzionamento del sistema servo freno è identificato tramite ispezione visiva , indicazione dell'utente e segnali di avviso sulla plancia.

PPC2-4: Il punto di malfunzionamento è scoperto mediante prova con strumenti appropriate e si effettua una diagnosi preliminare

PPC2-5: La procedura di disassemblaggio – riassemblaggio dell'unità freno per revisione viene effettuata con l'uso di strumenti appropriati, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC2-6: In caso di necessità, una prova singola funzionale sull'unità sospettata di guasto viene effettuata, seguendo le procedure stabilite e con l'uso di appropriati strumenti, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC2-7: Dopo il riassemblaggio viene effettuata la misura della resistenza di isolamento del circuito elettrico e si effettua una prova di valutazione in accordo con le norme riguardanti la sicurezza per I veicoli elettrici.

5.1.4.3. Prestazione Professionale 4-3:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione sul sistema servo sterzo.

PPC3-1: Il tipo di funzionamento del sistema servo sterzo è identificato dalla descrizione del veicolo e del manuale uso e manutenzione. (elettroidraulico o puro elettrico)

PPC3-2: L'interazione con altri sistemi del veicolo e condizioni del veicolo (freno di servizio, freno di parcheggio, acceleratore, velocità del veicolo) sono indentificati dal manuale uso e manutenzione del veicolo.

PPC3-3: Il malfunzionamento del sistema servo freno è identificato tramite ispezione visiva , indicazione dell'utente e segnali di avviso sulla plancia.

PPC3-4: Il punto di malfunzionamento è scoperto mediante prova con strumenti appropriate e si effettua una diagnosi preliminare .

PPC3-5: Il gruppo elettro-idraulico è provato con appropriate strumenti di misura secondo le prescrizioni del costruttore, seguendo le procedure stabilite ed è effettuata una diagnosi finale per pianificare la revisione.

PPC3-6: La procedura di disassemblaggio – riassemblaggio dell'unità freno per revisione viene effettuata con l'uso di strumenti appropriati, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC3-7: In caso di necessità, una prova singola funzionale sull'unità sospettata di guasto viene effettuata, seguendo le procedure stabilite e con l'uso di appropriati strumenti,

equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC3-8: Dopo il riassemblaggio, le connessioni elettriche ad alta e bassa tensione sono ristabilite; si misura la resistenza di isolamento del circuito elettrico e si effettua una prova secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.4.4. Prestazione Professionale 4-4:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione sul sistema di climatizzazione.

PPC4-1: Il tipo di sistema di climatizzazione è identificato nel manuale uso e manutenzione del veicolo.

PPC4-2: Il malfunzionamento del sistema di climatizzazione è identificato tramite ispezione visiva, l'indicazione dell'utente e da segnale sulla plancia.

PPC4-3: : Il punto di malfunzionamento è scoperto mediante prova con strumenti appropriate e si effettua una diagnosi preliminare .

PPC4-4: La procedura di disassemblaggio – riassemblaggio del sistema di climatizzazione viene effettuato con l'uso di strumenti appropriati, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-5: In caso di necessità, una prova singola funzionale sull'unità sospettata di guasto viene effettuata, seguendo le procedure stabilite e con l'uso di appropriati strumenti, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC4-6: Dopo il riassemblaggio, si effettua la misura della resistenza di isolamento del circuito elettrico e si effettua una prova secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.4.4. Prestazione Professionale 4-5:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione del sistema di illuminazione del veicolo.

PPC5-1: Il sistema di illuminazione è identificato dallo schema elettrico del veicolo, dai disegni del veicolo e dal manuale uso e manutenzione.

PPC5-2: Il malfunzionamento del sistema di illuminazione è identificato tramite ispezione visiva , indicazione dell'utente e segnali di avviso sulla plancia.

PPC5-3: La diagnosi del guasto è fatta con prova appropriata sul circuito di bassa tensione in accordo con lo schema elettrico e il manuale e uso e manutenzione.

PPC5-4: La procedura di disassemblaggio – riassemblaggio del sistema di illuminazione viene effettuato con l'uso di strumenti appropriati, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC5-5: In caso di necessità, una prova singola funzionale sull'unità sospettata di guasto viene effettuata, seguendo le procedure stabilite e con l'uso di appropriati strumenti, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC5-6: Riparazione o sostituzione nel sistema di illuminazione a bassa tensione è fatto in accordi con criteri aderenti a considerazioni sul ciclo di vita (energia e ambiete delle parti coinvolte).

PPC5-7: Dopo la riparazione, si effettua la misura della resistenza di isolamento del circuito elettrico e si effettua una prova secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.5. Unità di Competenza: *Sistema di accumulo*

5.1.5.1. Prestazione Professionale 5-1:

Per effettuare prove preliminari di base non contando malfunzionamenti, sconnettendo il sistema energetico e successivamente rispristinandolo.

PPC1-1: La sconnessione ed il ripristino del sistema di energia è fatto con l'uso di strumenti appropriati, l'equipaggiamento protettivi personale e secondo i regolamenti di officina, i regolamenti per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC1-2: I componenti visibili del sistema energia sono ispezionati durante la procedura di sconnessione e riconnessione.

PPC1-3: Il diagnosticato funzionamento anomalo è verificato o meno dal funzionamento finale funzionale del veicolo.

5.1.5.3. Prestazione Professionale 5-2:

Per effettuare riparazioni elettromeccaniche su component guasti o con sostituzione delle parti.

PPC2-1: La riparazione della parte o del componente difettosi è realizzata con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e seguendo le normative dell'officina e le norme per la prevenzione dei rischi e della tutela ambientale.

PPC2-2: La procedura di disassemblaggio-riassemblaggio per estrarre il componente difettoso può essere trovata nei manuali di manutenzione e riparazione del veicolo (cartacei o elettronici).

PPC2-3: Dopo il rimontaggio, la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico HV è eseguita e si effettua una verifica secondo le norme riguardante la sicurezza del veicolo elettrico (ISO 6469).

5.1.5.5. Prestazione Professionale 5-3:

Per effettuare prove funzionali su componente isolate.

PPC3-1: Il test funzionale su componente isolato difettoso viene eseguito prima e dopo la riparazione con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e realizzato secondo le normative di officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme di tutela ambientale.

PPC3-2: La procedura per il test funzionale su componente isolato può essere trovatoa nel manuale di manutenzione e riparazione (cartaceo o elettronico) o nei manuali operativi per le prove al banco.

5.1.5.6. Prestazione Professionale 5-4:

Per effettuare le prove funzionali del sistema di accumulo dell'energia durante un ciclo completo di carica-scarica.

PPC4-1: I test funzionali finali dei sistemi di stoccaggio di energia riparati eseguiti durante un ciclo completo di carica-scarica vengono effettuati con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e realizzati secondo le normative di officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme di tutela ambientale.

PPC4-2: I parametri da controllare e i punti da ispezionare durante il ciclo di carica-scarica possono essere trovati nel manuale delle procedure di officina.

5.1.6. Unità di Competenza: *Sistema di trazione*

5.1.6.1. Prestazione Professionale 6-1:

Per effettuare riparazioni o operazioni di manutenzione al sistema di trazione

PPC1-1: Il tipo di sistema di trazione può essere identificato usando disegni del veicolo, schemi, manuale «Uso e Manutenzione» del veicolo e / o ispezione visiva.

PPC1-2: Le adeguate attività di manutenzione e / o riparazione sono selezionate in base alla struttura tecnica e alle caratteristiche di base del motore DC, asincrono, a magnete permanente o a riluttanza.

PPC1-3: La procedura di disassemblaggio – riassemblaggio del sistema di trazione viene effettuato con l'uso di strumenti appropriati, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con i regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-4: In caso di necessità, una prova singola funzionale sull'unità sospettata di guasto viene effettuata, seguendo le procedure stabilite e con l'uso di appropriati strumenti, equipaggiamenti personali protettivi e in accordo con I regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC1-5: La procedura di prove al banco è selezionata in base alle norme relative ai test dei motori elettrici.

PPC1-6: Dadi e bulloni sono serrati con la coppia prescritta, secondo le prescrizioni del produttore e specifiche procedure di officina e le procedure di prevenzione dei rischi e di tutela ambientale.

PPC1-7: Dopo la riparazione, la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico è eseguita e la verifica di valutazione viene fatta secondo le norme sulla sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.6.2. Prestazione Professionale 6-2:

Per effettuare riparazioni o manutenzioni sull' elettronica di potenza e l'azionamento elettrico del veicolo.

PPC2-1: Le informazioni necessarie per effettuare la manutenzione e / o riparazione sull'elettronica di potenza e sull'azionamento elettrico vengono raccolte dalla lettura di schemi elettrici e circuiti elettronici.

PPC2-2: Le operazioni di manutenzione e / o riparazione adeguate sono scelte secondo il principio di funzionamento del convertitore DC - DC (Chopper) e convertitore DC - AC (inverter) e la funzione del sistema integrato (motore e controllore), in condizioni dirette o inverse (trazione o frenata).

PPC2-3: Le informazioni necessarie per effettuare la manutenzione e / o riparazione del sistema di raffreddamento a liquido correlate all' elettronica di potenza e all'azionamento elettrico sono raccolte dall'esame dei disegni del circuito e dei componenti idraulici (pompe, serbatoio del liquido, scambiatori di calore).

PPC2-4: Le informazioni necessarie per eseguire la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico e la valutazione della correttezza vengono raccolte dalle norme in materia di propulsione elettrica e sicurezza del veicolo.

PPC2-5: L'ispezione elettrica viene effettuata con strumenti adeguati e dispositivi di test e la diagnosi è completata per la pianificazione della revisione o riparazione. Il controllo è integrato con la diagnosi della Motor Control Unit (interfacciamento motore – elettronica di potenza e Vehicle Management Unit) se il Motor Control Unit (MCU) è integrato nell'unità di elettronica di potenza.

PPC2-6: : La procedura di disassemblaggio – riassemblaggio viene effettuata con l'uso di strumenti appropriati e in accordo con i regolamenti di officina, regolamenti per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

PPC2-7: Dopo il rimontaggio, la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico HV è eseguita e la verifica viene effettuata secondo le norme ISO e IEC riguardanti la sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.6.3. Prestazione Professionale 6-3:

Per effettuare riparazioni o manutenzioni sulla trasmissione del veicolo.

PPC3-1: Il tipo di trasmissione può essere identificato usando disegni del veicolo, documentazione, schemi, manuale "Uso e Manutenzione" del veicolo, letteratura specifica e / o ispezione visiva.

PPC3-2: Le opportune operazioni di manutenzione e / o riparazione sono selezionate in base alla struttura tecnica e delle caratteristiche funzionali della trasmissione.

PPC3-3: Le interazioni con i comandi di guida, con il sistema di trazione e con le altre funzioni del veicolo (ad esempio freno di stazionamento) e le informazioni di integrazione con la struttura del veicolo sono identificate dalla documentazione specifico veicolo.

PPC3-4: La trasmissione è oggetto di ispezione visiva e sono identificati i primi elementi della diagnosi, per una possibile revisione.

PPC3-5: Lo smontaggio e il rimontaggio avvengono avvalendosi di strumenti adeguati, secondo le prescrizioni del produttore e specifiche procedure di officina, procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

PPC3-6: Dadi e bulloni sono serrati con la coppia prescritta, secondo le prescrizioni del produttore e specifiche procedure di officina, e le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale. Il circuito di raffreddamento viene ripristinato e le guarnizioni sono adeguatamente controllate.

PPC3-7: Dopo il riassemblaggio, si effettua la misura della resistenza di isolamento del circuito elettrico di alta tensione (HV) e viene effettuata la valutazione secondo gli standard riguardanti la sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.6.4. Prestazione Professionale 6-4:

Per effettuare riparazioni o manutenzioni sulla Motor Control Unit (MCU) del veicolo.

PPC4-1: Le informazioni necessarie per eseguire le operazioni di manutenzione e / o riparazione sul MCU vengono raccolte dalla lettura di schemi elettrici ed elettronici e dalle specifiche del costruttore.

PPC4-2: Il M.C.U. viene ispezionato visivamente ed elettricamente secondo le istruzioni del costruttore.

PPC4-3: La diagnosi viene fatta facendo uso di strumenti adeguati e con dispositivo di diagnostica specifico o test specifici, come prescritto dal costruttore.

PPC4-4: Smontaggio e rimontaggio sono effettuati avvalendosi di strumenti adeguati, secondo le prescrizioni del produttore e specifiche procedure di officina, procedure di prevenzione dei rischi e procedure di protezione ambientale.

PPC4-5: Dopo il rimontaggio, la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico HV è eseguita e la verifica viene fatta secondo le norme dei veicoli elettrici (ISO 6469).

5.1.7. Unità di Competenza: *Carica*

5.1.7.1. Prestazione Professionale 7-1:

Per eseguire i controlli preliminari di base, scartando malfunzionamenti sul sistema di carica.

PPC1-1: La diagnosi viene fatta facendo uso di strumenti adeguati e dispositivi di diagnostica specifici o test, come prescritto dal costruttore.

PPC1-2: Smontaggio e rimontaggio avvengono avvalendosi di strumenti adeguati, secondo le prescrizioni del produttore e specifiche procedure di officina, procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

PPC1-3: I componenti visibili del sistema energetico sono ispezionati durante la procedura di disconnessione e riconnessione.

PPC1-4: La diagnosi di funzionamento anomalo è verificata o scartata da un test funzionale finale del sistema di carica.

5.1.5.3. Prestazione Professionale 5-2:

Per eseguire la riparazione elettromeccanica sul componente guasto con la sostituzione di parti.

PPC2-1: La riparazione della parte o del componente difettosi è realizzata con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e secondo le normative di laboratorio, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme di tutela ambientale.

PPC2-2: La procedura di disassemblaggio –riassemblaggio per estrarre il componente difettoso può essere trovata nei manuali di manutenzione e di riparazione del veicolo (cartacei o elettronici).

PPC2-3: Dopo il rimontaggio, la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico HV è eseguito e la verifica viene fatta secondo le norme riguardanti i veicoli elettrici (ISO 6469).

5.1.5.5. Prestazione Professionale 5-3:

Per eseguire i test funzionali sul componente isolato.

PPC3-1: Il test funzionale su componente isolato difettoso viene eseguito prima e dopo la riparazione con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e

realizzato secondo le normative di officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme di tutela ambientale.

PPC3-2: La procedura per il test funzionale isolato può essere trovata nei manuali di manutenzione e riparazione (cartacei o elettronici) o nei manuali operativi per le prove al banco.

5.1.5.6. Prestazione Professionale 5-4:

Per eseguire i test funzionali del sistema di carica durante un ciclo completo di carica-scarica.

PPC4-1: I test funzionali finali del sistema di carica riparato, eseguiti durante un ciclo completo di carica-scarica, vengono effettuati con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e realizzati secondo le normative di officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme di tutela ambientale.

PPC4-2: I parametri da controllare e i punti da ispezionare durante il ciclo di carica-scarica sono stabiliti secondo le procedure officina.

5.1.8. Unità di Competenza: *Gestione dell'energia e comunicazione*

5.1.8.1. Prestazione Professionale 8-1:

Per eseguire riparazioni o operazioni di manutenzione dell'unità di gestione del veicolo (VMU – Vehicle Management Unit).

PPC1-1: Le informazioni necessarie per eseguire le operazioni di manutenzione e riparazione sul VMU vengono raccolte dalla lettura del sistema di circuiti elettrici ed elettronici, il manuale "Uso e Manutenzione" del veicolo e le indicazioni e le prescrizioni del costruttore dell'unità.

PPC1-2: Le opportune procedure di manutenzione e di riparazione sono derivate dalla identificazione delle connessioni di VMU con i circuiti di trazione e con le funzioni di controllo del sistema di trazione.

PPC1-3: Le funzione riguardanti il sistema di controllo interno si deducono con la lettura della descrizione tecnica veicolo del costruttore, dagli schemi elettrici e dal manuale "Uso e Manutenzione" del veicolo. Sono:

PPC1-4: Lo smontaggio e il rimontaggio della V.M.U. sono realizzati con gli strumenti appropriati secondo le prescrizioni del costruttore e le specifiche procedure di officina, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC1-5: Dopo il rimontaggio, viene eseguita la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico e la verifica viene fatta secondo le norme sulla sicurezza del veicolo elettrico.

5.1.8.2. Prestazione Professionale 8-2:

Per eseguire riparazioni o interventi di manutenzione sui comandi di controllo della guida e relativi trasduttori: acceleratore, freno, frizione (se presente), leva cambio, avanti / indietro, freno di stazionamento.

PPC2-1: Il tipo e la posizione dei comandi di controllo dell'azionamento sono identificati mediante ispezione visiva e la lettura del manuale "uso e manutenzione" del veicolo.

PPC2-2: Le informazioni necessarie per effettuare la manutenzione e / o riparazione sui comandi di controllo della guida sono raccolti dagli schemi elettrici del veicolo e il manuale "Uso e Manutenzione".

PPC2-3: Le opportune operazioni di manutenzione e / o riparazione sui comandi di controllo della guida si basano sulla definizione delle funzioni dei controlli e le loro interazioni.

PPC2-4: Le funzioni dei controlli sono definite dagli schemi del veicolo e il manuale "Uso e Manutenzione" del veicolo.

PPC2-5: Le interazioni dei comandi di guida sono identificate con la lettura dello schema del sistema del veicolo, il manuale "Uso e Manutenzione" e le norme relative alla sicurezza funzionale dei veicoli a propulsione elettrica (ISO 6469).

PPC2-6: La prestazione funzionale del controllo di guida, con il relativo sensore / trasduttore, viene controllata da appositi strumenti di test, secondo le funzioni pertinenti e tenendo conto delle prescrizioni del costruttore.

PPC2-7: Lo smontaggio e il rimontaggio avvengono avvalendosi di strumenti adeguati, secondo le prescrizioni del costruttore e specifiche procedure di officina, procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

PPC2-8: Dopo il rimontaggio, viene effettuata la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico HV e la verifica eseguita secondo le norme ISO e IEC riguardanti la sicurezza dei veicoli elettrici.

5.1.8.3. Prestazione Professionale 8-3:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione sui display delle plancia strumenti e sui comandi.

PPC3-1: Le funzioni della plancia strumenti sono individuate leggendo il Manuale “Uso e Manutenzione” e gli schemi elettrici del veicolo e con ispezione visiva.

PPC3-2: Le indicazioni di anomalia sono identificate dalla descrizione dell'utente e sono correlate con le anomalie del Sistema.

PPC3-3: Le anomaly del Sistema vengono analizzate con prove appropriate sulle relative parti del Sistema.

PPC3-4: I guasti o I malfunzionamenti della plancia strumenti sono verificati e provati con appropriate strumenti e dispositive diagnostici, secondo le prescrizioni del costruttore e viene effettuata una diagnosi preliminare.

PPC3-5: La plancia strumenti è disassemblata con appropriate strumenti, secondo le procedure specifiche di officinal e le prescrizioni del costruttore.

PPC3-6: Gli strumenti della plancia sono verificati con strumenti di prova secondo lo schema elettrico e le relative funzioni specifiche; viene effettuata la diagnosi finale per pianificare la revisione.

5.1.8.4 Prestazione Professionale 8-4:

Per effettuare operazioni di riparazione o manutenzione sul Sistema di Comunicazione, l'Unità di Comunicazione, le interfacce ambiente – veicolo e il relativo display "Human Machine Interface".

PPC4-1: L'identificazione delle applicazioni e dei moduli di bordo ICT (Information and Communication Technology) è effettuata leggendo il Manuale del veicolo "Uso e Manutenzione", gli schemi elettrici del veicolo e la descrizione della struttura del veicolo.

PPC4-2: L'attivazione delle funzioni è indicata dal Manuale "Uso e Manutenzione".

PPC4-3: Anomalie funzionali sono identificate, secondo indicazione dell'utente.

PPC4-4: L'identificazione di guasti viene effettuata con prove appropriate secondo indicazioni del costruttore e il modulo o l'unità di comunicazione è identificata come origine del malfunzionamento.

PPC4-5: Il disassemblaggio e il riassemblaggio è effettuato facendo uso di strumenti appropriati, secondo prescrizioni del costruttore e le procedure specifiche di officinal, le procedure per la prevenzione dei rischi e le procedure per la protezione ambientale.

5.1.9. Unità di Competenza: *Sicurezza*

5.1.9.1. Prestazione Professionale 9-1:

Per reagire in incidenti umani, in accordo con le regole del costruttore e di legge e la comune conoscenza medica

PPC1-1: Tecniche e procedure di primo aiuto in caso di emergenza sono praticate dal personale di officina.

PPC1-2: In caso di emergenza viene attivato il servizio di emergenza.

PPC1-3: In caso di emergenza viene attivato il defibrillatore.

5.1.9.2. . Prestazione Professionale 9-2:

Per garantire la sicurezza di veicoli elettrici e ibridi incidentati in ottemperanza con le regole e procedure tecniche, di prevenzione dei rischi e di protezione ambientale.

PPC2-1: I veicoli incidentati vengono messi in sicurezza separando la conduttività tra il pacco batteria ed I component ad alta tensione, secondo le procedure specificate dal costruttore, le procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC2-2: I veicoli incidentati vengono protetti per sicurezza contro il contatto diretto con le parti attive da ogni direzione di accostamento usando barriere e schermi protettivi.

PPC2-3: I veicoli incidentati vengono trasportati considerando le procedure specificate dal costruttore, le procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC2-4: I veicoli incidentati vengono immagazzinati per sicurezza in posizioni speciali secondo le procedure specificate dal costruttore, le procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale

PPC2-5: Procedure di emergenza vengono osservate in caso di emergenza secondo line guida di legge e del costruttore.

PPC2-6: Equipaggiamenti protettivi personali sono usati in caso di emergenza, secondo I manuali del costruttore.

PPC2-7: I rischi chimici sono trattati secondo le procedure specificate dal costruttore.

PPC2-8: I veicoli sommersi sono trattati secondo le procedure specificate dal costruttore.

PPC2-9: Nel caso di celle di batteria calde e di fumi di batteria tutto il personale deve essere evacuato dall'area coinvolta, secondo le procedure specificate dal costruttore, le

procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale ed i regolamenti di legge.

5.1.9.3. . Prestazione Professionale 9-3:

Per operare in sicurezza su veicoli elettrici e ibridi attivi con equipaggiamento personale protettivo secondo regolamenti tecnici e procedure per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-1: Gli equipaggiamenti protettivi personali necessari in diverse situazioni (come riparazione di veicoli danneggiati) sono usati secondo le specifiche definite dal costruttore, la specifiche per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-2: L'equipaggiamento protettivo personale è verificato secondo le procedure specificate dal costruttore, le specifiche per la prevenzione dei rischi e per la protezione ambientale.

PPC3-3: Un' efficiente manutenzione dell'equipaggiamento protettivo personale è praticato secondo le specifiche definite dal costruttore, le specifiche per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale.

5.1.9.4. Prestazione Professionale 9-4:

Per effettuare test di funzionalità secondo regole e procedure tecniche, di prevenzione dei rischi e procedure di protezione ambientale.

PPC4-1: I veicoli vengono controllati per la funzionalità eseguendo un giro di prova in base alle specifiche indicate dal produttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC4-2: Il sistema di ricarica è testato secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC4-3: Lo stato di carica riguardante le batterie ad alta e bassa tensione è testato in base al manuale di riparazione.

PPC4-4: Gli stati delle spazzole in motori elettrici sono testati secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC4-5: La pompa a vuoto per l'impianto frenante viene controllata secondo le specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC4-6: Il sistema e i componenti ad alta tensione vengono controllati per la funzionalità in base alle specifiche indicate dal produttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

5.1.9.5. Prestazione Professionale 9-5:

Per lavorare in sicurezza sui componenti elettrici ad alta tensione e non ad alta tensione di veicoli elettrici e ibridi, rispettando le norme tecniche, di protezione e prevenzione dei rischi e ambientali.

PPC5-1: La sicurezza elettrica è assicurata rimuovendo il connettore che è responsabile per il collegamento tra la batteria ad alta tensione e i componenti ad alta tensione ed è garantita effettuando misurazioni in posizioni speciali e con strumenti di misura specifici.

PPC5-2: La sicurezza elettrica è garantita utilizzando cablaggi ad alta tensione con colori speciali.

PPC5-3: La sicurezza elettrica è garantita usando connettori di progetto specifico.

PPC5-4: La sicurezza elettrica è garantita utilizzando equipaggiamenti di protezione individuale.

PPC5-5: La sicurezza elettrica per il personale di officina è garantita con il rispetto delle norme di legge e della legislazione sulla salute e sicurezza da parte dei lavoratori

PPC5-6: La sicurezza elettrica è garantita nel rispetto dei principi fondamentali dell' energia elettrica.

PPC5-7: La sicurezza elettrica è garantita attraverso una sensibilizzazione riguardo ai pericoli e rischi elettrici.

PPC5-8: La sicurezza elettrica è garantita evitando cortocircuiti.

PPC5-9: La sicurezza elettrica è garantita misurando la resistenza di isolamento di componenti e parti associate ad alta tensione.

PPC5-10: La sicurezza elettrica è garantita verificando le attrezzature di monitoraggio per difetti dell'isolamento del sistema ad alta tensione.

PPC5-11: La sicurezza elettrica del veicolo è garantita seguendo la corretta manutenzione e riparazione secondo le norme di sicurezza elettrica del costruttore.

5.1.9.6. Prestazione Professionale 9-6:

Per guidare e spostare veicoli elettrici e ibridi in considerazione delle specifiche del costruttore, della prevenzione dei rischi e della protezione ambientale, nonché delle norme legali.

PPC6-1: La sicurezza della gestione dei veicoli elettrici e ibridi è garantita dall' eliminazione di tutti i pericoli.

PPC6-2: La sicurezza della gestione dei veicoli elettrici e ibridi è garantita dal corretto uso di tutti gli strumenti disponibili in accordo con le norme di legge e del costruttore.

5.1.9.7. Prestazione Professionale 9-7:

Per caricare veicoli elettrici e ibridi plug-in in base alla loro funzione e in considerazione con le norme di legge e del costruttore e le norme per la prevenzione dei rischi e la protezione ambientale, nonché le norme legali.

PPC7-1: I veicoli elettrici e ibridi plug-in vengono caricati correttamente utilizzando il cavo di ricarica relativo.

PPC7-2: I veicoli elettrici e ibridi plug-in sono caricati rispettando le differenze nei tipi di carica secondo le regole del produttore e le norme di legge.

5.1.9.8. Prestazione Professionale 9-8:

Per la riparazione e la manutenzione dei veicoli elettrici e ibridi in base alla loro funzione in considerazione le regole del costruttore, la prevenzione dei rischi e le specifiche di protezione ambientale, nonché le politiche legali.

PPC8-1: I veicoli elettrici e ibridi sono messi in sicurezza agli effetti gestione, separando la conduttività tra la batteria e i componenti ad alta tensione secondo le procedure determinate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC8-2: I veicoli elettrici e ibridi sono messi in sicurezza contro i contatti diretti e indiretti con le parti attive in tensione da qualsiasi direzione di avvicinamento utilizzando barriere di protezione e schermi.

5.1.9.9. Prestazione Professionale 9-9:

Per garantire la sicurezza dei veicoli elettrici e ibridi incidentati secondo le procedure determinate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC9-1: I veicoli incidentati sono messi in sicurezza, separando la conduttività tra la batteria e i componenti ad alta tensione secondo le procedure determinate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC9-2: I veicoli incidentati sono messi in sicurezza contro i contatti diretti con le parti attive da ogni direzione di avvicinamento con barriere di protezione e schermi.

PPC9-3: I veicoli incidentati vengono trasportati secondo le procedure specificate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC9-4: I veicoli incidentati sono immagazzinati per la sicurezza in luoghi speciali secondo le specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le specifiche di protezione ambientale.

PPC9-5: Le procedure di emergenza sono osservate in caso di incidenti secondo le norme legali.

PPC9-6: I dispositivi di protezione individuale necessari in diverse situazioni (come la riparazione dei veicoli danneggiati) sono utilizzati secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC9-7: I rischi chimici sono trattati secondo le procedure indicate dal costruttore.

PPC9-8: I veicoli sommersi vengono gestiti secondo le procedure indicate dal costruttore.

PPC9-9: In caso di celle di batteria calde e fumi di batteria tutto il personale della zona interessata deve essere evacuato secondo le procedure specificate dal costruttore, le procedure di prevenzione rischi e le disposizioni di legge.

5.1.9.10. Prestazione Professionale 9-10:

Per immagazzinare in sicurezza i pacchi batteria secondo le procedure tecniche specificate dal costruttore, le procedure di prevenzione rischi, la protezione ambientale e le disposizioni di legge.

PPC10-1: I pacchi batteria smontati sono collocati in una posizione di sicurezza e in un'area con aria condizionata evitando uno stoccaggio negligente secondo le specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC10-2: Questi pacchi batteria smontati sono coperti con una copertura isolante speciale corrispondente alle specifiche indicate dal costruttore.

PPC10-3: I pacchi batteria immagazzinati vengono fissati secondo le specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC10-4: I pacchi batteria smontati vengono trasportati in una posizione di sicurezza con sollevatori mobili secondo le specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

5.1.9.11. Prestazione Professionale 9-11:

Per immagazzinare in sicurezza pacchi batterie di nuova consegna secondo procedure tecniche di prevenzione dei rischi e regolamenti di protezione ambientale.

PPC11-1: I pacchi batteria di nuova consegna sono collocati in una posizione di sicurezza e in un'area con aria condizionata evitando uno stoccaggio negligente secondo le specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

PPC11-2: I pacchi batteria di nuova consegna sono trasportati in una posizione di sicurezza, utilizzando i mezzi di trasporto speciali secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di tutela ambientale.

5.2. CONTENUTI DELLA FORMAZIONE E CRITERI DI VALUTAZIONE

5.2.1. Modulo di formazione 1: *Diagnosi e verifica*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.1.1. Competenze professionali:

PS 1 Analizzare le informazioni per ottenere dati per determinare le principali attività di manutenzione e riparazione da effettuare sul veicolo e gli strumenti necessari.

EC1.1: Identificare le operazioni di manutenzione necessarie, secondo il piano di manutenzione standard.

EC1.2: Identificare lo stato funzionale degli impianti del veicolo elettrico ed ibrido.

EC1.3: Identificare gli strumenti necessari per eseguire le operazioni di manutenzione o riparazione.

EC1.4: Descrivere le misure di protezione e di prevenzione dei rischi ambientali legate al lavoro su un E&HV.

EC1.5: Identificare i segni e segnali di rischio sui manuali, sul veicolo e nell'officina.

EC1.6: Nel caso pratico di determinazione delle operazioni di manutenzione e riparazione da eseguire su un E&HV:

- Determinare le prove da eseguire sul veicolo.
- Determinare le operazioni da eseguire per eseguire la manutenzione/riparazione
- Selezionare gli strumenti necessari
- Determinare le misure di prevenzione per i rischi connessi con le operazioni da eseguire.
- Selezionare l'attrezzatura di protezione da utilizzare.

PS 2 Applicare tecniche di misura sui sistemi e componenti del E&HV accompagnandole con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione dell'ambiente.

EC2.1: Descrivere le procedure di collegamento degli strumenti di misura elettrici ed elettronici e le tecniche, la prevenzione dei rischi e le misure di protezione ambientale associate.

EC2.2: Mettere in relazione gli strumenti di misura con i parametri da verificare.

EC2.3: Descrivere le procedure di misurazione.

EC2.4: Spiegare l'uso e la manutenzione degli strumenti di misura.

EC2.5: Descrivere la procedura per analizzare i segnali elettrici ed elettronici misurati.

EC2.6: Nel caso pratico correttamente definito, per un impianto/componente del E&HV:

- Selezionare le attrezzature di misurazione in base ai parametri da misurare.
- Controllare lo stato di calibrazione dell'apparecchiatura.
- Utilizzare il materiale di misurazione secondo le procedure stabilite.
- Registrare le misurazioni nel supporto specificato.
- Determinare le misure correttive per risolvere le deviazioni rilevate.
- Gestire gli strumenti di misura e gli impianti/componenti del veicolo seguendo tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

PS 3 Analizzare i dati dallo strumento di diagnostica a bordo (On-Board Diagnostic - OBD) che definiscono le operazioni di manutenzione/riparazione da eseguire sul veicolo.

EC3.1: Identificare il tipo e la posizione del connettore OBD, leggere la documentazione tecnica del veicolo.

EC3.2: Descrivere le procedure per l'utilizzo dello strumento di lettura dei dati OBD e le misure tecniche, di prevenzione dei rischi e di protezione ambientale.

EC3.3: Descrivere i protocolli di comunicazione utilizzati per la lettura dei dati dall'OBD.

EC3.4: Descrivere i connettori e i cavi utilizzati per la lettura dei dati dall'OBD.

EC3.5: Nel caso pratico correttamente definito, per un OBD di E&HV:

- Individuare il connettore OBD e identificarne il tipo.
- Collegare lo strumento di lettura dei dati al connettore OBD.
- Selezionare il protocollo di comunicazione appropriato.
- Determinare le misure correttive per risolvere le deviazioni rilevate.
- Gestire lo strumento di lettura dei dati e il sistema OBD del veicolo seguendo tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

PS 4 Determinare le esigenze di manutenzione/riparazione di un E&HV, per mezzo di una ispezione visiva, in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC4.1: Identificare i danni alla carrozzeria visibili.

EC4.2: Identificare le diverse spie di segnalazione nel cruscotto.

EC4.3: Identificare danni/malfunzionamenti visibili del motore e del gruppo propulsore.

EC4.4: Identificare danni/malfunzionamenti visibili della batteria.

EC4.5: Identificare danni/malfunzionamenti visibili dei fili elettrici.

EC4.6: Identificare danni/malfunzionamenti visibili sulle unità periferiche.

EC4.7: Descrivere le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale da seguire in un controllo visivo di un E&HV.

PS 5 Evitare lesioni personali e danni ambientali durante le procedure diagnostiche e di verifica su un E&HV.

EC5.1: Descrivere i dispositivi di protezione individuale utilizzati per gestire in modo sicuro il E&HV e gli strumenti diagnostici.

EC5.2: Descrivere la procedura per preparare la zona di lavoro per eseguire la diagnosi/verifica di un E&HV e il rischio associato e le norme e le procedure di prevenzione associate.

EC5.3: Descrivere le procedure per eseguire l'isolamento elettrico degli impianti del E&HV.

PS 6 Determinare i controlli di qualità sulle operazioni di manutenzione/riparazione di un E&HV, seguendo tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC6.1: Descrivere le procedure di controllo qualità da applicare sulla manutenzione/riparazione del E&HVs.

EC6.2: Identificare gli strumenti necessari per eseguire i test di sicurezza.

EC6.3: Descrivere le procedure per eseguire i test di diagnosi a bordo.

EC6.4: Descrivere i punti focali su un controllo visivo generale di un E&HV.

5.2.1.2. Contenuti:

Architettura dei veicoli elettrici ed ibridi

- Sistemi e componenti
- Principi funzionali
- Principio di funzionamento

Misure elettriche

- Proprietà elettriche e loro misurazione
- Apparecchi di misura
- Procedure di sicurezza sulle misurazioni elettriche

Diagnostica a bordo (OBD)

- Panoramica degli impianti
- Protocolli di comunicazione
- Registro degli errori

5.2.2. Modulo di formazione 2: *Rimessa a nuovo della batteria*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.2.1. Competenze professionali:

PS 1 Eseguire le operazioni di montaggio e smontaggio della batteria del E&HV utilizzando le attrezzature necessarie, dalla documentazione tecnica alle specifiche e realizzandole in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC1.1: Descrivere le procedure per smontare/montare una batteria di un E&HV.

EC1.2: Mettere in relazione gli strumenti per il montaggio/smontaggio con il loro utilizzo.

EC1.3: Identificare i mezzi adeguati per la movimentazione delle parti, tenendo conto della loro dimensione, del peso e della forma.

EC1.4: Descrivere le condizioni di pulizia di parti, utensili e attrezzature per il loro impiego e stoccaggio.

EC1.5: Descrivere le procedure da seguire per essere conformi con la prevenzione dei rischi e le norme di tutela ambientale.

EC1.6: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio della batteria un E&HV:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 2 Eseguire la diagnostica della tenuta di salute dei componenti della batteria in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC2.1: Descrivere le procedure per valutare lo stato dei collegamenti elettrici interni alla batteria.

EC2.2: Correlare i dispositivi di misura ai parametri per verificare le connessioni elettriche della batteria.

EC2.3: Analizzare le informazioni recuperate dal BMS per valutare lo stato di salute di ogni cella della batteria.

EC2.4: Analizzare le informazioni recuperate dal BMS per valutare lo stato di salute del BMS.

EC2.5: Analizzare le curve di carica/scarica (tensione in funzione del tempo) di una cellula di batteria per valutare il suo stato di salute.

EC2.6: Identificare danni/malfunzionamenti visibili dell'involucro della batteria.

EC2-7: Analizzare le informazioni recuperate dal BMS per valutare lo stato dell'impianto di raffreddamento.

EC2.8: Identificare danni/malfunzionamenti visibili del sistema di raffreddamento.

PS 3 Eseguire le operazioni di sostituzione delle singole celle in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC3.1: Descrivere le procedure di rimozione/installazione di una singola cella in una batteria di un E&HV.

EC3.2: Mettere in relazione gli strumenti utilizzati per rimuovere/installare una cella di batteria con la loro applicazione.

EC3.3: Identificare i mezzi appropriati per gestire una cella di batteria tenendo conto della sua chimica, delle dimensioni, del peso e della forma.

EC3.4: Identificare i mezzi appropriati per smaltire una cella di batteria danneggiata tenendo conto della sua chimica, delle dimensioni, del peso e della forma.

EC3.5: Descrivere il comportamento necessario per essere conformi con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC3.6: Nel caso pratico di sostituzione di una cella in una batteria di un E&HV:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire cella, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.
- Smaltire la cellula danneggiata seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 4 Eseguire le operazioni per bilanciare lo stato di carica delle celle in una batteria in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC4.1: Descrivere la procedura per bilanciare lo stato di carica delle celle della batteria.

EC4.2: Mettere in relazione gli strumenti per la connessione/disconnessione della batteria con le loro applicazioni.

EC4.3: Descrivere la procedura per programmare un caricatore/scaricatore di cella tenendo conto delle caratteristiche della cella.

EC4.4: Descrivere il comportamento necessario per essere conformi con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

PS 5 Eseguire le operazioni per parametrizzare il sistema di gestione della batteria per l'integrazione delle celle sostituite in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC5.1: Descrivere la procedura per leggere la tabella dei parametri di sistema di gestione della batteria per le celle con l'uso di software di comunicazione dedicato.

EC5.2: Descrivere la procedura per aggiornare la tabella dei parametri del sistema di gestione della batteria per le celle sostituite con l'uso del software di comunicazione dedicato.

EC5.3: Descrivere la procedura per aggiornare il sistema di gestione della batteria perché lavori con le celle sostituite.

5.2.2.2. Contenuti:

Batterie elettro chimiche

- Panoramica dell'elettro chimica delle batterie dei veicoli da terra
- Manipolazione e stoccaggio
- Rischi chimici
- Rischi di natura elettrica

Batterie

- Architettura della batteria
- Procedure di sostituzione dei componenti

Sistema di gestione della batteria

- Panoramica

- Comunicazione e diagnosi

- Parametri e funzioni

5.2.3. Modulo di formazione 3: *Pianificazione*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.3.1. Competenze professionali:

PS 1 Determinare le sequenze di processo per la manutenzione e la riparazione di E&HV, tenendo conto delle loro specifiche in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC1.1: Compilare la documentazione con le informazioni pertinenti, con l'aiuto di modelli e secondo le procedure specificate dal produttore e le normative di legge.

EC1.2: Determinare le fasi del processo da seguire secondo le procedure specificate dal produttore e dall'officina di riparazione auto e tenendo conto delle esigenze di outsourcing.

EC1.3: Descrivere le interazioni fra attività da fare, materiali da lavoro, risorse umane, strumenti di prova e programmi di manutenzione, tenendo in considerazione l'analisi del sistema.

EC1.4: Determinare le sequenze di processo secondo le procedure specificate dal produttore e dall'officina di riparazione, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC1.5: Identificare lo stato elettrico dei veicoli affinché la manutenzione e la riparazione siano fatte secondo le procedure specifiche del costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

PS 2 Determinare le parti da ordinare per la riparazione/manutenzione E&HVs in base alle esigenze del costruttore.

EC2.1: Mettere in relazione le sequenze di processo per la manutenzione e riparazione di un E&HVs con la lista dei pezzi da ordinare.

EC2.2: Identificare i riferimenti dei pezzi da ordinare in un elenco di parti autorizzate e nei cataloghi dei fornitori.

EC2.3: Eseguire i controlli necessari per effettuare il ricevimento delle parti in conformità con le specifiche del costruttore.

PS 3 Analizzare le esigenze delle autofficine secondo le norme del produttore e dell'officina di riparazione auto.

EC3.1: Descrivere le procedure di accettazione e registrazione dell'officina per il veicolo su cui effettuare manutenzione/riparazione.

EC3.2: Descrivere le procedure amministrative dell'officina.

EC3.3: Descrivere le procedure di gestione dell'officina.

EC3.4: Descrivere le procedure di ordinazione di parti, consumabili e strumenti.

EC3.5: Descrivere le procedure di deposito dell'officina.

PS 4 Determinare la corretta qualificazione del personale per l'alta tensione necessaria in funzione dei compiti da eseguire per la manutenzione/riparazione del E&HV, in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC4.1: Descrivere la qualificazione delle competenze del personale e la formazione sugli elementi essenziali dell'alta tensione.

EC4.2: Correlare i livelli delle qualifiche del personale per le operazioni di manutenzione e riparazione, prendendo in considerazione i regolamenti dell'officina.

PS 5 Eseguire le operazioni necessarie per spedire, ricevere e immagazzinare le batterie ad alta tensione in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC5.1: Descrivere le procedure per il disimballaggio delle batterie ad alta tensione.

EC5.2: Descrivere le procedure per il disimballaggio delle batterie ad alta tensione.

EC5.3: Creare i documenti per il trasporto in sicurezza di batterie ad alta tensione con l'avviso di pericolo adeguato.

EC5.4: Immagazzinare temporaneamente le batterie ad alta tensione nell'officina di riparazione auto in base a specifiche raccomandazioni di stato e le condizioni ambientali del produttore e alle normative dell'officina di riparazione auto.

EC5.5: Caricare le batterie ad alta tensione tenendo in considerazione le procedure di sicurezza e le direttive di trasporto.

PS 6 Eseguire le operazioni necessarie per spedire, ricevere e immagazzinare i componenti dei veicoli elettrici ed ibridi in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC6.1: Gestire i componenti dei veicoli elettrici e ibridi, con l'ausilio di software di magazzino, considerando le procedure del produttore e dell'officina di riparazione auto.

EC6.2: Disimballare i componenti considerando le procedure del produttore e dell'officina di riparazione auto.

EC6.3: Imballare i componenti considerando le procedure del produttore e dell'officina di riparazione auto.

EC6.4: Immagazzinare temporaneamente i componenti in officina secondo i regolamenti del produttore e dell'officina di riparazione auto.

EC6.5: Caricare i componenti devono essere caricati prendendo in considerazione le procedure di sicurezza e le direttive di trasporto.

PS 7 Determinare le relative risorse tecniche, secondo le parti da preparare, in conformità con le raccomandazioni del costruttore e le normative di legge.

EC7.1: Gestire le risorse tecniche in base alle procedure specificate dai produttori, alle procedure di prevenzione dei rischi e alle procedure di protezione ambientale.

EC7.2: Guidare i veicoli per la manutenzione/riparazione alla relativa piattaforma di sollevamento, tenendo in considerazione le procedure indicate dal costruttore.

EC7.3: Identificare gli strumenti rilevanti per la manutenzione e la riparazione, tenendo in considerazione le procedure indicate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC7.4: Mantenere le risorse tecniche, secondo le parti da preparare, in conformità con le normative dei produttori, delle auto officine e di legge.

PS 8 Eseguire la stima del tempo per la manutenzione e la riparazione secondo le normative dei produttori, delle auto officine e di legge.

EC8.1: Descrivere i fattori da prendere in considerazione per la stima del tempo.

EC8.2: Descrivere la funzionalità del software di gestione dell'officina per la stima del tempo.

5.2.3.2. Contenuti:

Sequenze di processo per la manutenzione e la riparazione

- Pianificazione del processo

Determinare le parti da ordinare

- Processo di ordinazione

Assegnazione delle risorse

- Assegnazioni del personale
- Assegnazioni degli strumenti
- Assegnazioni dei pezzi di ricambio

Operazioni di pianificazione per il trasporto delle batterie ad alta tensione

- Software di magazzino
- Processo di logistica

Stima del tempo per manutenzione e riparazione

- Software di gestione dell'officina

5.2.4. Modulo di formazione 4: *Unità periferiche*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.4.1. Competenze professionali:

PS 1 Eseguire le operazioni di riparazione/manutenzione sull'impianto di frenatura di servizio.

EC1.1: Analizzare le informazioni tecniche del veicolo per l'identificazione del principio di funzionamento del freno di servizio e la connessione/interazione con il sistema di trazione.

EC1.2: Identificare il collegamento del sistema frenante di potenza con il propulsore.

EC1.3: Identificare il malfunzionamento del freno di servizio mediante un esame visivo, l'indicazione del cliente e il segnale di avvertimento sul cruscotto.

EC1.4: Eseguire i test per rilevare il punto di guasto.

EC1.5: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio del gruppo freno per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.6: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.7: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC1.8: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di frenatura:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 2 Eseguire le operazioni di riparazione/manutenzione sul sistema del freno di stazionamento.

EC2.1: Analizzare le informazioni tecniche del veicolo per l'identificazione del principio di funzionamento del freno di stazionamento e la connessione/interazione con il sistema di trazione.

EC2.2: Identificare il collegamento del sistema del freno di stazionamento con il propulsore.

EC2.3: Identificare il malfunzionamento del freno di stazionamento mediante un esame visivo, l'indicazione del cliente e il segnale di avvertimento sul cruscotto.

EC2.4: Eseguire i test per rilevare il punto di guasto.

EC2.5: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio del gruppo freno per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2.6: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2-7: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC2.8: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di frenatura:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 3 Eseguire le operazioni di riparazione/manutenzione sul sistema di servosterzo.

EC3.1: Analizzare le informazioni tecniche del veicolo per l'identificazione del tipo funzionale di sistema di servosterzo.

EC3.2: Identificare l'interazione con altri sistemi del veicolo e le condizioni del veicolo.

EC3.3: Identificare il malfunzionamento del sistema di servosterzo mediante un esame visivo, l'indicazione del cliente e il segnale di avvertimento sul cruscotto.

EC3.4: Eseguire i test per rilevare il punto di guasto.

EC3.5: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio del sistema di servosterzo per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC3.6: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC3.7: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC3.8: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di servosterzo:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 4 Eseguire le operazioni di riparazione/manutenzione sul sistema di condizionamento/climatizzazione aria.

EC4.1: Analizzare le informazioni tecniche del veicolo per l'identificazione del tipo funzionale di sistema di climatizzazione.

EC4.2: Identificare il malfunzionamento del sistema di climatizzazione mediante un esame visivo, l'indicazione del cliente e il segnale di avvertimento sul cruscotto.

EC4.3: Eseguire i test per rilevare il punto di guasto.

EC4.4: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dell'unità di climatizzazione/condizionamento aria per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC4.5: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC4.6: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC4.7: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di climatizzazione/condizionamento aria:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 5 Eseguire le operazioni di riparazione/manutenzione sul sistema di illuminazione del veicolo.

EC5.1: Analizzare le informazioni tecniche del veicolo per l'identificazione del tipo funzionale di sistema di illuminazione.

EC5.2: Identificare il malfunzionamento del sistema di illuminazione mediante un esame visivo, l'indicazione del cliente e il segnale di avvertimento sul cruscotto.

EC5.3: Eseguire test sul circuito LV per rilevare il punto di malfunzionamento.

EC5.4: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dell'unità di illuminazione per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC5.5: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC5.6: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC5.7: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di illuminazione:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.

- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

5.2.4.2. Contenuti:

Impianto di frenatura di servizio

- Architettura dell'impianto
- Principio funzionale
- Procedura di montaggio/smontaggio

Freno di stazionamento

- Struttura
- Principio di funzionamento
- Procedura di montaggio/smontaggio

Servosterzo

- Principio funzionale
- Struttura
- Procedura di montaggio/smontaggio

Climatizzazione/Condizionamento aria

- Principio funzionale
- Procedura di montaggio/smontaggio
- Misure e prove

Sistema di illuminazione

- Panoramica
- Montaggio/smontaggio dei componenti
-Regolamenti e standard

5.2.5. Modulo di formazione 5: *Immagazzinamento dell'energia*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.5.1. Competenze professionali:

PS 1 Eseguire i controlli preliminari di base, scartando malfunzionamenti scollegando l'energia e riarmando il sistema energetico.

EC1.1: Eseguire la disconnessione e il riarmo del sistema energetico con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.2: Ispezionare visivamente i componenti del sistema energetico durante la disconnessione e la procedura di riarmo.

EC1.3: Identificare il funzionamento anomalo con un test di funzionalità finale del veicolo.

PS 2 Eseguire la riparazione elettro meccanica sul componente difettoso per la sostituzione delle parti.

EC2.1: Eseguire la riparazione della parte o del componente difettosi con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2.2: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dei componenti per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2.3: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC2.4: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio del dispositivo di accumulo dell'energia:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.

- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 3 Eseguire test funzionali sul componente isolato.

EC3.1: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC3.2: Descrivere la procedura per il test funzionale isolato dell'unità sospettata di essere guasta.

PS 4 Eseguire test funzionali sul sistema di accumulo dell'energia durante un ciclo completo di carica-scarica.

EC4.1: Eseguire un test funzionale del sistema di accumulo dell'energia durante un ciclo completo di carica-scarica, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC4.2: Identificare i parametri per controllare i punti da ispezionare durante il ciclo di carica-scarica.

5.2.5.2. Contenuti:

Accumulo di energia per i veicoli da terra elettrici e ibridi

- Panoramica

- Architettura dei sistemi di accumulo dell'energia

- Sistemi e componenti

- Procedura di montaggio/smontaggio

Apparecchiatura di collaudo dell'accumulatore di energia

- Descrizione del test e delle attrezzature utilizzate

- Analisi dei parametri di carica/scarica

5.2.6. Modulo di formazione 6: *Gruppo motopropulsore*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.6.1. Competenze professionali:

PS 1 Effettuare riparazioni o operazioni di manutenzione sul motore elettrico di trazione del veicolo.

EC1.1: Analizzare la documentazione tecnica per l'identificazione del tipo di motore/i di trazione.

EC1.2: Identificare le opportune operazioni di manutenzione/riparazione secondo la struttura tecnica e le caratteristiche di base del motore/dei motori di trazione.

EC1.3: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dell'unità di trazione per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.4: Eseguire test funzionali isolati dell'unità sospettata di essere guasta, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.5: Effettuare prove da banco sul motore/sui motori di trazione.

EC1.6: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC1.7: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio del gruppo motore di trazione:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 2 Effettuare riparazioni o manutenzioni sull'elettronica di alimentazione e l'azionamento elettrico del veicolo.

EC2.1: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione del tipo di elettronica di alimentazione e di azionamento elettrico.

EC2.2: Identificare le opportune operazioni di manutenzione/riparazione in base alla struttura tecnica e alle caratteristiche di base dell'elettronica di potenza e della trazione elettrica.

EC2.3: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione delle operazioni corrette di manutenzione/riparazione del sistema di raffreddamento a liquido legato all'elettronica di alimentazione e alla trazione elettrica.

EC2.4: Descrivere la procedura appropriata per la misurazione della resistenza di isolamento del circuito elettrico e la valutazione della relativa correttezza.

EC2.5: Identificare gli strumenti adeguati e i dispositivi di test per il controllo elettrico per la pianificazione della revisione o della riparazione.

EC2.6: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dell'elettronica di alimentazione e dell'unità di trazione per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2-7: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC2.8: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'elettronica di alimentazione e dell'unità di azionamento elettrico:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 3 Effettuare riparazioni o manutenzioni sulla trasmissione del veicolo.

EC3.1: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione del tipo di trasmissione.

EC3.2: Identificare le opportune operazioni di manutenzione/riparazione secondo la struttura tecnica e le caratteristiche funzionali della trasmissione.

EC3.3: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione delle interazioni con i comandi di guida, con il gruppo propulsore e con le altre funzioni del veicolo.

EC3.4: Identificare visivamente le anomalie sui componenti della trasmissione.

EC3.5: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dell'unità di trasmissione per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC3.6: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC3.7: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di trasmissione:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 4 Effettuare riparazioni o operazioni di manutenzioni sull'unità di controllo motore (MCU) del veicolo.

EC4.1: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione delle corrette operazioni di manutenzione/riparazione del sistema di raffreddamento a liquido relative alla MCU

EC4.2: Identificare visivamente le anomalie sui componenti della MCU

EC4.3: Individuare gli strumenti adeguati e dispositivi diagnostici o test specifici per la diagnosi della MCU

EC4.4: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio della MCU per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC4.5: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC4.6: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio della M.C.U.:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

5.2.6.2. Contenuti:

Motori elettrici

- Principio di funzionamento e architettura

- Procedure e apparecchiature di collaudo

- Procedure di montaggio/smontaggio

Elettronica di potenza

- Schema e principio di funzionamento

- Procedura di montaggio/smontaggio

- Controllo del sistema di azionamento elettrico

Trasmissione

- Principio funzionale e struttura

- Procedura di montaggio/smontaggio

- Attrezzature e procedure di prova

5.2.7. Modulo di formazione 7: *Ricarica*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.7.1. Competenze professionali:

PS 1 Eseguire i controlli preliminari di base, per escludere malfunzionamenti del sistema di carica.

EC1.1: Individuare gli strumenti adeguati e dispositivi diagnostici o test specifici per la diagnosi dell'unità di carica

EC1.2: Identificare visivamente le anomalie sui componenti dell'unità di carica.

EC1.3: Eseguire test funzionali sul sistema di carica.

EC1.4: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dell'unità di carica per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.5: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC1.6: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dell'unità di carica:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 2 Eseguire la riparazione elettro meccanica sul componente difettoso per la sostituzione delle parti.

EC2.1: Identificare gli strumenti appropriati e i dispositivi di protezione individuale per riparare la parte o il componente difettosi, in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2.2: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio del componente guasto per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2.3: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC2.4: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio del componente guasto:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 3 Eseguire test funzionali sul componente isolato.

EC3-1: Identificare gli strumenti appropriati e i dispositivi di protezione individuale per il componente funzionale isolato, in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC3-2: Eseguire test funzionali isolati del componente sospettato di essere guasto, seguendo le procedure stabilite e con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

PS 4 Eseguire test funzionali sul sistema di carica durante un ciclo completo di carica-scarica.

EC4.1: Identificare gli strumenti appropriati e i dispositivi di protezione individuale per il sistema di carica funzionale finale riparato, in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC4.2: Identificare i parametri per il controllo e i punti da ispezionare durante il ciclo di carica-scarica, secondo le procedure dell'officina stabilite.

5.2.7.2. Contenuti:

Unità di carica dei veicoli elettrici ed ibridi

- Panoramica
- Principi funzionali
- Componenti e funzioni

Risoluzione dei problemi dell'unità di carica

- Identificazione dei problemi
- Identificazione della fonte

- Comunicazione e diagnosi

- Protocolli di comunicazione
- Software di comunicazione e diagnosi
- Registro degli errori

5.2.8. Modulo di formazione 8: *Gestione e comunicazione dell'energia*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.8.1. Competenze professionali:

PS 1 Eseguire operazioni di riparazione o di manutenzione dell'unità di gestione del veicolo (V.M.U.) del veicolo stesso.

EC1.1: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione delle corrette operazioni di manutenzione/riparazione sul V.M.U.

EC1.2: Identificare le connessioni del V.M.U. con l'impianto dei circuiti di trazione e dalle sue funzioni sul controllo del sistema di trazione per selezionare l'operazione di manutenzione e riparazione appropriata.

EC1.3: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione della funzione di indirizzamento del controllo del sistema interno.

EC1.4: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio della V.M.U. per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC1.5: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC1.6: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio della V.M.U.:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 2 Eseguire operazioni di riparazione o di manutenzione sui comandi di controllo del convertitore e sui relativi trasduttori: acceleratore, freno, frizione (se presente), leva del cambio, avanti/indietro, freno di stazionamento.

EC2.1: Analizzare la documentazione tecnica e ispezionare visivamente il veicolo per l'identificazione del tipo e della posizione dei comandi di controllo azionamento.

EC2.2: Analizzare la documentazione tecnica per l'individuazione delle corrette operazioni di manutenzione/riparazione sui comandi di controllo del convertitore.

EC2.3: Identificare la definizione delle funzioni dei controlli e le loro interazioni per selezionare l'appropriata operazione di manutenzione e riparazione.

EC2.4: Analizzare la documentazione tecnica per identificare le funzioni dei comandi e le interazioni dei comandi del convertitore.

EC2.5: Identificare il relativo sensore/trasduttore per i controlli e gli strumenti di verifica adeguati, in base alle funzioni pertinenti e tenendo conto delle prescrizioni dei costruttori.

EC2.6: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio dei comandi di controllo del convertitore per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC2-7: Eseguire la misurazione della resistenza dell'isolamento del circuito elettrico dopo il riassemblaggio, secondo le norme relative alla sicurezza dei veicoli a propulsione elettrica.

EC2.8: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio dei comandi di controllo del convertitore:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 3 Eseguire le operazioni di riparazione o di manutenzione sui display del cruscotto e i pulsanti di commutazione.

EC3.1: Analizzare la documentazione tecnica e ispezionare visivamente il veicolo per l'identificazione delle funzioni del cruscotto.

EC3.2: Identificare le indicazioni anomale attraverso la descrizione del cliente e correlarle con i malfunzionamenti del sistema.

EC3.3: Identificare il controllo appropriato sulle aree di sistema rilevanti per affrontare i malfunzionamenti del sistema.

EC3.4: Identificare gli strumenti e i dispositivi di diagnosi adeguati per verificare il guasto o il malfunzionamento del cruscotto, secondo la prescrizione del produttore e la diagnosi preliminare è fatta.

EC3.5: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio del cruscotto per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC3.6: Identificare gli strumenti e i dispositivi di prova adeguati per verificare gli strumenti del cruscotto per la diagnosi.

EC3.7: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio del cruscotto:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

PS 4 Eseguire le operazioni di riparazione o manutenzione del sistema di comunicazione, dell'unità di comunicazione, dell'interfaccia ambiente - veicolo e la relativa visualizzazione "Interfaccia uomo macchina".

EC4.1: Analizzare la documentazione tecnica e ispezionare visivamente il veicolo per l'identificazione delle applicazioni e dei moduli dell'ICT (Tecnologia dell'informazione e della comunicazione - Information and Communication Technology) di bordo.

EC4.2: Analizzare la documentazione tecnica e ispezionare visivamente il veicolo per l'attivazione della funzione.

EC4.3: Identificare le funzioni anomale, secondo le indicazioni del cliente.

EC4.4: Determinare le prove appropriate per l'identificazione dei guasti, secondo l'indicazione del produttore.

EC4.5: Eseguire le operazioni di smontaggio-rimontaggio del sistema di comunicazione per revisione, manutenzione, riparazione o sostituzione, con l'utilizzo di strumenti adeguati, dispositivi di protezione individuale e in conformità con le norme dell'officina, le norme per la prevenzione dei rischi e le norme per la tutela dell'ambiente.

EC4.6: Identificare gli strumenti e dispositivi di prova adeguati per verificare il sistema di comunicazione per la diagnosi.

EC4.7: Nel caso pratico di smontaggio/montaggio del sistema di comunicazione:

- Utilizzare gli strumenti appropriati per ogni operazione.
- Smontare/montare nella sequenza appropriata.
- Serrare le viti/i bulloni con la coppia specificata.
- Verificare il cablaggio secondo le specifiche.
- Gestire parti, strumenti e attrezzature seguendo le misure di prevenzione dei rischi e protezione ambientale necessarie.

5.2.8.2. Contenuti:

Unità di gestione veicolo

- Principio funzionale

- Procedura di montaggio/smontaggio

- Procedure di prova

Comandi di controllo convertitore

- Struttura e funzioni operative

- Procedure di montaggio/smontaggio

- Interazione con i sistemi del veicolo

Cruscotto

- Funzioni dello strumento

- Sensori e display

- Procedura di montaggio/smontaggio

- Procedure di prova

Sistema di comunicazione

- Funzioni e principi operativi

- Protocolli di comunicazione

5.2.9. Modulo di formazione 9: *Sicurezza*

Livello: 3

Durata: 60 ore

5.2.9.1. Competenze professionali:

PS 1 Per reagire a incidenti umani elettrici in conformità con le regolamentazioni del costruttore e di legge così come con la conoscenza medica attuale.

EC1.1: Mettere in atto pratiche di primo soccorso e procedure in caso di emergenza.

EC1.2: Attivare il servizio di emergenza in caso di emergenza.

EC1.3: Utilizzare il defibrillatore in caso di emergenza.

PS 2 Per garantire la sicurezza dei veicoli elettrici e ibridi schiantato in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC2.1: Garantire la sicurezza delle auto incidentate separando la conduttività tra la batteria e le componenti ad alta tensione secondo le procedure determinate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC2.2: Proteggere le auto incidentate per la sicurezza in caso di contatto diretto con le parti in tensione da qualsiasi direzione d'accesso utilizzando barriere di protezione e schermi di protezione.

EC2.3: Trasportare le auto incidentate tenendo in considerazione le procedure specificate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC2.4: Immagazzinare le auto incidentate per la sicurezza in luoghi speciali corrispondenti alle specifiche del costruttore, alle specifiche di prevenzione dei rischi e alle specifiche di protezione ambientale.

EC2.5: Descrivere le procedure di emergenza corrispondenti alle linee guida legali e del produttore.

EC2.6: Identificare il dispositivo di protezione individuale da utilizzare in caso di emergenza in conformità con i manuali del costruttore.

EC2-7: Descrivere le procedure di gestione dei rischi chimici, secondo le specifiche del costruttore.

EC2.8: Descrivere come gestire i veicoli sommersi, secondo le procedure indicate dal costruttore.

EC2.9: Descrivere come reagire in caso di celle di batterie calde e fumi dalla batteria, secondo le procedure specifiche del costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le disposizioni di legge.

PS 3 Lavorare in sicurezza sui veicoli elettrici e ibridi carichi con dispositivi di protezione individuale in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC3.1: Mettere in relazione i dispositivi di protezione individuale da utilizzare per le diverse situazioni (come la riparazione del veicolo danneggiato), secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC3.2: Verificare lo stato dei dispositivi di protezione individuale, in base alle specifiche indicate dal produttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC3.3: Descrivere le procedure di pulizia dei dispositivi di protezione individuale, in base alle specifiche indicate dal produttore, alle specifiche di prevenzione dei rischi e alle procedure di protezione ambientale.

PS 4 Eseguire test di funzionalità in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC4.1: Descrivere la procedura per effettuare un giro di prova per verificare la funzionalità dei veicoli, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC4.2: Descrivere la procedura di prova per il sistema di carica, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC4.3: Descrivere la procedura di controllo per lo stato di carica riguardante le batterie di alta e bassa tensione, secondo il manuale di riparazione.

EC4.4: Descrivere la procedura di prova per valutare lo stato delle spazzole nei motori elettrici, secondo le norme specifiche del costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC4.5: Descrivere la procedura di controllo per la pompa di aspirazione per l'impianto frenante, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC4.6: Descrivere le procedure di controllo funzionale per il sistema e i componenti ad alta tensione, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

PS 5 Lavorare in sicurezza sui componenti elettrici ad alta tensione e non ad alta tensione dei veicoli elettrici e ibridi in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti di protezione ambientale.

EC5.1: Descrivere la procedura per assicurare la **s**icurezza elettrica rimuovendo il connettore che è responsabile del collegamento tra la batteria ad alta tensione e i componenti ad alta tensione e misurando in posizioni di misura speciali con strumenti di misura specifici.

EC5.2: Identificare la codifica dei colori dei cavi ad alta tensione.

EC5.3: Identificare i tipi di connettori nel sistema HV.

EC5.4: Identificare i dispositivi di protezione individuale da utilizzare nelle diverse situazioni.

EC5.5: Descrivere le basi del rischio elettrico e le misure di sicurezza correlate.

EC5.6: Descrivere il procedimento per misurare la resistenza di isolamento dei componenti ad alta tensione e delle parti associate.

EC5.7: Descrivere la procedura per verificare l'apparecchiatura di monitoraggio dell'isolamento per errori di isolamento del sistema ad alta tensione.

PS 6 Guidare e spostare i veicoli elettrici e ibridi in base alla loro funzione in considerazione delle procedure specificate dal costruttore, delle procedure di prevenzione dei rischi e delle procedure di protezione ambientale, nonché delle politiche legali.

EC6.1: Descrivere la procedura per eliminare tutti i rischi per gestire in modo sicuro veicoli elettrici e ibridi.

EC6.2: Descrivere la procedura per utilizzare tutti gli strumenti reperibili per gestire in modo sicuro veicoli elettrici e ibridi, in conformità con le normative del produttore e di legge.

PS 7 Eseguire la procedura di carica dei veicoli elettrici e ibridi plug-in in base alla loro funzione in considerazione delle procedure specificate dal costruttore, delle

procedure di prevenzione dei rischi e delle procedure di protezione ambientale, nonché delle politiche legali.

EC7.1: Identificare il cavo di ricarica relativo per caricare i veicoli elettrici e ibridi plug-in.

EC7.2: Identificare i diversi tipi di carica per i veicoli elettrici e ibridi plug-in, in conformità con le normative del produttore e di legge.

PS 8 Eseguire le operazioni di riparazione e manutenzione dei veicoli elettrici e ibridi in base alla loro funzione in considerazione delle procedure specificate dal costruttore, delle procedure di prevenzione dei rischi e delle procedure di protezione ambientale, nonché delle politiche legali.

EC8.1: Descrivere la procedura per separare in modo sicuro la conduttività tra la batteria e i componenti ad alta tensione, secondo le procedure specifiche del costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC8.2: Descrivere la procedura per l'installazione di barriere di protezione e schermature di protezione per gestire in modo sicuro veicoli ibridi ed elettrici.

PS 2 Garantire la sicurezza dei veicoli elettrici e ibridi incidentati in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC9.1: Descrivere la procedura per separare in modo sicuro la conduttività tra la batteria e i componenti ad alta tensione di un veicolo incidentato, secondo le procedure specifiche del costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC9.2: Descrivere la procedura per l'installazione di barriere di protezione e schermature di protezione per gestire in modo sicuro veicoli ibridi ed elettrici incidentati.

EC9.3: Descrivere la procedura per trasportare E&HV incidentati, considerando le procedure indicate dal costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC9.4: Descrivere la procedura per immagazzinare E&HV incidentati per la sicurezza in luoghi speciali corrispondenti alle specifiche del costruttore, alle specifiche di prevenzione dei rischi e alle specifiche di protezione ambientale.

EC9.5: Mettere in relazione i dispositivi di protezione individuale da utilizzare per le diverse situazioni (come la riparazione del veicolo danneggiato), secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC9.6: Descrivere le procedure per la gestione dei rischi chimici, secondo le specifiche del costruttore.

EC9.7: Descrivere come gestire i veicoli sommersi, secondo le procedure indicate dal costruttore.

EC9.8: Descrivere come reagire in caso di celle di batterie calde e fumi dalla batteria, secondo le procedure specifiche del costruttore, le procedure di prevenzione dei rischi e le disposizioni di legge.

PS 10 Immagazzinare in sicurezza le batterie smontate in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC10.1: Descrivere le condizioni generali per immagazzinare in modo sicuro le batterie smontate, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC10.2: Descrivere la procedura per coprire le batterie smontate con una copertura isolante speciale corrispondente alle specifiche indicate dal costruttore.

EC10.3: Descrivere la procedura per sistemare le batterie immagazzinate, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC10.4: Descrivere la procedura per trasportare le batterie smontate in una posizione di sicurezza mediante tavola elevatrice mobile, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

PS 11 Immagazzinare in sicurezza le batterie nuove consegnate in conformità con tecnica, prevenzione dei rischi e regolamenti e procedure di protezione ambientale.

EC11.1: Descrivere le condizioni generali per immagazzinare in modo sicuro le nuove batterie consegnate, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

EC11.2: Descrivere la procedura per trasportare le nuove batterie consegnate in una posizione di sicurezza utilizzando mezzi di trasporto speciali, secondo le specifiche indicate dal costruttore, le specifiche di prevenzione dei rischi e le procedure di protezione ambientale.

5.2.9.2. Contenuti:

Gestione degli esseri umani feriti

- Defibrillatore

- Tecniche di primo soccorso

Lavori su veicoli elettrici e ibridi

- Dispositivi di protezione individuale
- Procedure di sicurezza

Dispositivi di protezione individuale

- Stuoie isolanti per lavori sotto tensione
- Casco isolato con proteggere il viso durante la saldatura ad arco
- Stivali isolati
- Guanti isolati
- Attrezzi isolati
- Giacca isolata
- Controllo dello stato dei dispositivi di protezione individuale
- Conservazione dei dispositivi di protezione individuale

Funzionamento dei veicoli elettrici e ibridi

- Rilevamento e eliminazione dei pericoli
- Caricabatterie

Operazioni di riparazione e manutenzione di veicoli elettrici e ibridi

- Blocco e sblocco di batterie a bassa e alta tensione
- Barriere di attenzione
- Segnali di pericolo
- Operazioni sui veicoli elettrici e ibridi incidentati
- Trasporto

Deposito della batteria ad alta tensione

- Protezione
- Imballo e disimballo